



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Katariina Lindeberg

Harmaa talous ja ympäristö

Vaikuttaako informaalin sektorin koko kasvihuonekaasupäästöjen
määrään?

Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö
Taloustieteen pro gradu -tutkielma
Taloustieteen maisteriohjelma

Vaasa 2020

VAASAN YLIOPISTO

Akateeminen yksikkö:	Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö
Tekijä:	Katariina Lindeberg
Tutkielman nimi:	Harmaa talous ja ympäristö: Vaikuttaako informaalin sektorin koko kasvihuonekaasupäästöjen määrään?
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Oppiaine:	Taloustieteen maisteriohjelma
Työn ohjaaja:	Juuso Vataja
Valmistumisvuosi:	2020
	Sivumäärä: 84

TIIVISTELMÄ:

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkitaan harmaan talouden ja ympäristön suhdetta, joka on jäänyt harmaan talouden monipuolisesta tutkimuksesta huolimatta vähäiselle huomiolle. Tavoitteena on selvittää vaikuttaako harmaan talouden koko kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Harmaan talouden uskotaan voivan vaikuttaa ympäristöön kahdella tavalla, joita nimitetään suoraksi ja epäsuoraksi vaikutukseksi. Suora vaikutus perustuu sääntelyn puutteeseen ja sen ajatellaan lisäävän kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Epäsuora vaikutus perustuu pimeän toiminnan usein pieneen kokoon, minkä ajatellaan vähentävän kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Tutkimuksessa hyödynnetään muun muassa harmaan talouden koon ja kasvihuonekaasupäästöjen määrien vertailua maittain ja sektoreittain. Lisäksi tutkitaan korruption ja instituutioiden roolia. Tutkielmassa hyödynnetään akateemisen kirjallisuuden ohella laajalti eri viranomaisten ja järjestöjen tuottamia raportteja, kannanottoja ja tilastoja.

Tutkielman empiirisessä osiossa testataan, vaikuttaako informaalin sektorin koko kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Lisäksi tutkitaan korruption vaikutusta informaalin sektorin koon ja kasvihuonekaasupäästöjen suhteeseen sekä itsenäisenä muuttujana että vuorovaikutuksessa harmaan talouden koon kanssa. Tutkittava aineisto on 119 maasta vuosilta 1999 – 2007 kerätty paneeliaineisto, jota analysoidaan kiinteiden vaikutusten mallin avulla. Tulosten luotettavuutta testataan niin osaotosanalyysin kuin vaihtoehtoisen selitettävän muuttujan avulla. Tulosten perusteella informaalin sektorin koon kasvaessa kasvihuonekaasupäästöjen määrä vähenee. Epäsuora vaikutus näyttää siis dominoivan harmaan talouden koon vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Myös raportointipuutteiden vaikutus otokseen on mahdollista. Korruption vaikutus itsenäisenä muuttujana jää epäselväksi, kuten myös korruption ja harmaan talouden koon yhteisvaikutus.

Lisäksi tutkielmassa tutustutaan ratkaisuihin ilmastonmuutoksen ja harmaan talouden torjumiseksi. Näistä selvittämisen arvoiseksi nousee erityisesti vihreä verouudistus, jonka avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa päästövähennysten ohella taloudellisen hyvinvoinnin lisääntymistä.

Tutkimuksen tulosten perusteella instituutioiden vahvistamisesta voi olla hyötyä niin ympäristön suojelun kuin harmaan talouden torjunnankin näkökulmasta. Selvittämisen arvoiseksi nousevat myös vihreän verouudistuksen mahdollisuus ja kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnin ja laskennan arviointi ja kehittäminen.

AVAINSANAT: harmaa talous, epävirallinen talous, ilmastonmuutokset, päästöt, kasvihuonekaasut, verotus

Sisälllys

1	Johdanto	6
2	Mitä on harmaa talous ja mitä haittaa siitä on?	8
2.1	Harmaan talouden monet määritelmät	8
2.2	Missä ja miten harmaata taloutta esiintyy?	10
2.3	Mikä siinä houkuttelee?	12
2.3.1	Vero- ja muun lainsäädännön merkitys	12
2.3.2	Yhteiskunnalliset asenteet ja formaalin talouden tilanne	14
2.4	Miksi harmaa talous on haitallista?	15
2.4.1	Haitat kuluttajille ja yrityksille	15
2.4.2	Haitat yhteiskunnalle	16
2.4.3	Voiko harmaasta taloudesta olla hyötyä?	17
2.5	Harmaan talouden mittaaminen	18
3	Harmaan talouden vaikutus ympäristöön	19
3.1	Ilmastonmuutoksen vaikutus talouteen	19
3.2	Harmaan talouden merkitys ilmastotalkoissa	20
3.2.1	Tilanne kehittyneissä maissa	21
3.2.2	Tilanne kehittyvissä maissa	22
3.2.3	Instituutioiden merkitys ja korruptio	24
3.2.4	Onko salassa saastuttaminen edes mahdollista?	25
3.3	Päästöparatiisit	27
4	Vaikuttaako informaalin sektorin koko ympäristön tilaan?	29
4.1	Tutkimuskysymysten määrittely	29
4.2	Muuttujat ja aineisto	30
4.3	Malli	34
4.4	Tutkimuksen tulokset	36
4.4.1	Koko otoksen analysointi	36
4.4.2	Vaihtoehtoinen selitettävä muuttuja	39

4.4.3	Osaotosten analysointi	42
4.4.4	Interaktiomuuttujan tutkiminen	43
4.5	Yhteenveto	44
5	Mitä on tehtävissä?	46
5.1	Päästöjen vähentäminen	46
5.1.1	Kangerteleva kansainvälinen yhteistyö	46
5.1.2	Perinteiset keinot	48
5.1.3	Vaihtoehtoisia tapoja	49
5.2	Harmaan talouden hillitseminen	52
5.2.1	Vihreä verouudistus: kaksi kärpästä yhdellä iskulla	52
5.2.2	Vihreä verouudistus Suomessa	54
5.2.3	Muita keinoja torjua harmaata taloutta	56
5.2.4	Mitä toimenpiteitä on tehty?	58
6	Johtopäätökset	61
	Lähteet	63
	Liitteet	74
	Liite 1. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallien vertailua.	74
	Liite 2. Hausmanin testin tulos, 1. regressiomalli.	75
	Liite 3. Hausmanin testin tulos, 2. regressiomalli.	75
	Liite 4. Tulostaulukko osa 1, kehittyneet maat.	76
	Liite 5. Tulostaulukko osa 2, kehittyneet maat.	77
	Liite 6. Tulostaulukko osa 3, kehittyneet maat.	78
	Liite 7. Tulostaulukko osa 4, kehittyneet maat.	79
	Liite 8. Tulostaulukko osa 1, kehittyvät maat.	80
	Liite 9. Tulostaulukko osa 2, kehittyvät maat.	81
	Liite 10. Tulostaulukko osa 3, kehittyvät maat.	82
	Liite 11. Tulostaulukko osa 4, kehittyvät maat.	83
	Liite 12. Osaotosanalyysien maat	84

Kuviot

Kuvio 1. Yhteenveto harmaan talouden aiheuttajista.	15
Kuvio 2. Esimerkkejä tarvittavista toimista, OECD -maissa toteutetuista toimista ja poimintoja Marinin hallituksen ohjelman suunnitelluista toimista sekä OECD:n toimentasuosituksista.	60

Taulukot

Taulukko 1. Talouden virallinen ja epävirallinen sektori.	8
Taulukko 2. Miten yritykset harjoittavat harmaata taloutta?	10
Taulukko 3. Miten sään ilmiöt vaikuttavat talouteen?	20
Taulukko 4. Instituutioiden laadun ja korruption vaikutus harmaaseen talouteen ja saastumiseen.	24
Taulukko 5. Analyysissa hyödynnettyjen muuttujien tiedot.	32
Taulukko 6. Yhteenveto regressioanalyysin muuttujista.	33
Taulukko 7. Muuttujien korrelaatiomatriisi.	33
Taulukko 8. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallien vertailua, regressiomalli (1).	36
Taulukko 9. Erilaisten spesifiointien tuloksia osa 1. Koko otos, vuodet 1999 – 2007.	37
Taulukko 10. Erilaisten spesifiointien tuloksia osa 2. Vuodet 2002 – 2007.	39
Taulukko 11. Erilaisia spesifiointeja, osa 3. Selitettävä muuttuja logco2, koko otos, vuodet 1999 – 2007.	40
Taulukko 12. Erilaisia spesifiointeja, osa 4. Selitettävä muuttuja logco2, koko otos, vuodet 2002 – 2007.	41
Taulukko 13. Vihreän verouudistuksen toteuttaminen ja vaikutukset Suomessa.	55

Lyhenteet

BKT	bruttokansantuote
CO ₂	hiilidioksidi
CPI	Corruption Perception Index
EDGAR	Emission Database for Global Atmospheric Research
EEA	European Environment Agency
EU	European Union
EU28	EU:n 27 aiempaa jäsenmaata + Kroatia, 2013 – 2020
G20	The Group of Twenty, 19 valtiota + EU
IEA	International Energy Agency
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MIMIC	multiple indicator multiple cause model
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
RCP	representative concentration pathway
Sitra	Suomen itsenäisyyden juhlarahasto
UNDP	The United Nations Development Programme
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USD	Yhdysvaltain dollari
WGI	Worldwide Governance Indicators
WHO	World Health Organization
YK	Yhdistyneet Kansakunnat

$\beta_{i,t}$	regressiomallin muuttujan kerroin
log	logaritmi
$u_{i,t}$	regressiomallin virhetermi

1 Johdanto

Harmaan talouden seurauksista on Suomessa pyritty valistamaan muun muassa eri viranomaisten yhteistyönä toteutetun Harmaa talous – musta tulevaisuus -kampanjan avulla. Tulevaisuus maapallolla on toden totta muodostumassa synkeämmän puoleiseksi, mutta syynä on globaali ilmastonmuutos, joka johtuu ihmisen toiminnasta. Ongelma on tunnustettu ja monet valtiot ovat asettaneet päästövähennystavoitteita, toiset kunnianhimoisempia kuin toiset. Esimerkiksi Euroopan komissio on esittänyt ilmastolakia, jolla kaikki talouden ja yhteiskunnan osa-alueet sitoutetaan ilmastoneutraaliuden tavoitteeseen (European Commission, 2020). Esitys on askel oikeaan suuntaan, mutta on muistettava, että taloudessamme on toimijoita, jotka jäävät piiloon viranomaisten katseilta. Saa-vuttaaksemme tavoitteen ilmastoneutraaliudesta meidän on ulotettava konstimme harmaan talouden pimeisiin sopukoihin.

Ilmastonmuutoksen uhan lisäksi monessa kehittyneessä maassa taistellaan väestön ikääntymisen seurauksia ja verokilpailua vastaan. Verotulot ovat supistumassa menojen pikemminkin lisääntyessä. Harmaan talouden torjunnalla tavoitellaan verokertymän turvaamista ja muita ilmiön haittoja vastaan suojautumista. Harmaata taloutta on tutkittu paljon, mutta tutkimus on tähän asti keskittynyt sen syihin ja seurauksiin. Hyvän koosteen harmaan talouden syistä ja seurauksista tarjoavat esimerkiksi OECD (2017), Schneider, Buehn ja Montenegro (2011) ja Schneider ja Enste (2000; 2002). Ympäristövaikutusten osalta tutkimusta ei kuitenkaan juuri ole, minkä vuoksi tässä tutkielmassa pyritään selvittämään vaikuttaako harmaa talous ympäristöön jollain tavoin. Harmaan talouden ja ympäristön suhdetta tutkitaan sekä teorian tasolla että empiirisen tutkimuksen keinoin. Empiirinen tutkimus toteutetaan 119 maasta kerätyn paneeliaineiston avulla. Tämän ohella tutkitaan myös korruption ja instituutioiden laadun merkitystä, koska ne vaikuttavat informaalin sektorin toimintamahdollisuuksiin.

Tutkimuksen ajankohta ei tule hetkeäkään liian aikaisin, sillä maailman ilmastoponnistelut ovat vastatuulella. Vuonna 2019 todistettiin Yhdysvaltain irtautumista Pariisin ilmastopöytäkirjasta, ja keväällä 2020 alkanut koronakriisi aiheuttaa Glasgow’n

ilmastokokouksen siirtymisen vuoteen 2021 (U.S. Department of State, 2019, 14. marraskuuta; UNFCCC, 2020, 1. huhtikuuta). Kehittyneissä maissa toki on jo saavutettu päästövähennyksiä, mutta samaan aikaan kehittyvissä maissa kasvihuonekaasupäästöt ovat kolminkertaistuneet vuoden 1990 tasosta (Tilastokeskus, 2019: 59 – 60). Kehittyvissä maissa myös harmaa talous ja korruptio ovat keskimäärin yleisempiä kuin kehittyneissä maissa, joten nyt viimeistään on aika selvittää vaikuttavatko nämä tekijät myös ympäristön tilaan (Medina & Schneider, 2018; Transparency International, 2019, 29. helmikuuta).

Tutkielma etenee harmaan talouden ja ympäristön välisen suhteen teoreettisesta taustoitamisesta luvuissa kaksi ja kolme empiiriseen tutkimukseen luvussa neljä. Luvussa viisi tarkastellaan mahdollisia ratkaisuja harmaan talouden ja ilmastonmuutoksen torjuntaan. Lukuun kuusi on koottu keskeiset johtopäätökset.

2 Mitä on harmaa talous ja mitä haittaa siitä on?

Tässä luvussa perehdytään harmaan talouden määrittelemisen ohella sen syihin ja seurauksiin. Ilmiön haittoja tarkastellaan niin kotitalouksien, yritysten kuin yhteiskunnankin näkökulmasta. Lisäksi pohditaan voiko harmaasta taloudesta olla jotain hyötyä, sekä käydään lyhyesti läpi tapoja arvioida informaalisen sektorin kokoa.

2.1 Harmaan talouden monet määritelmät

Harmaan talouden tutkimisen hankaluus nousee esiin jo määritelmää pohdittaessa. Ilmiölle ei ole yhtä tyhjentävää ja vakiintunutta määritelmää, mikä Schneiderin ja Ensten (2013: 6 – 7) mukaan johtuu muun muassa siitä, että harmaa talous ottaa monia muotoja, riippuen esimerkiksi talouden kehitysvaiheesta. Yhteisen, yleisesti hyväksytyn määritelmän löytäminen olisi kuitenkin kriittisen tärkeää harmaan talouden torjunnan kannalta, koska se mahdollistaisi laajemman ylikansallisen yhteistyön (OECD, 2017: 9).

Suppeimmillaan harmaa talous voidaan määritellä rekisteröimättömänä taloudellisena toimintana (Schneider & Enste, 2000: 78 – 79). Tämä määritelmä ei kuitenkaan ota kantaa siihen, kuuluuko harmaan talouden piiriin laillisen toiminnan lisäksi myös rikollinen toiminta. Talouden voidaan ajatella jakautuvan viralliseen ja epäviralliseen osaan Taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Talouden virallinen ja epävirallinen sektori (mukaillen Schneider & Enste, 2000: 79; Schneider, Raczkowski & Mróz, 2015: 36).

Virallinen talous	Epävirallinen talous	
Laillinen toiminta, vero-velvoitteiden ja esim. työnantajavelvoitteiden oikea täyttäminen.	Laillinen toiminta, josta ei anneta tarvittavia tietoja viranomaisille eikä suoriteta toimintaan kohdistuvia velvoitteita (esim. epävirallinen työ, ilmoituspuutteet, työnantajavelvoitteiden laiminlyönti).	Rikollinen toiminta (esim. ihmiskauppa, varkaudet, huume-kauppa).

OECD (2017: 9) määrittelee harmaan talouden lyhyesti sellaisena taloudellisena toimintana, oli se sitten itsessään laillista tai laitonta, joka ilmoittamisvelvollisuudesta huolimatta jää ilmoittamatta veroviranomaisille. Näin ollen harmaana taloutena voidaan pitää myös suorastaan rikollista toimintaa. Kansallisille verohallinoille määritelmä on sikäli ongelmallinen, että niillä ei ole keinoja puuttua rikolliseen toimintaan. OECD:n määritelmä perustuu monia hallinnonaloja käsittävälle strategialle talouden epävirallisen sektorin toiminnan torjumiseksi, minkä vuoksi myös rikollinen toiminta on sisällytetty harmaan talouden käsitteeseen (OECD, 2017: 9 – 10).

Kansantalouden tasolla tarkasteltuna harmaalla taloudella tarkoitetaan yleensä sellaista tavaroiden ja palveluiden tuotantoa, joka ei näy kansantalouden tilinpidossa (Schneider & Enste, 2013: 7 – 9). Informaalin sektorin tuottamaa arvonlisäystä ei siten voida laskea mukaan esimerkiksi bruttokansantuotetta muodostettaessa. Tässä pro gradu -tutkielmassa on lisäksi hyödynnetty Schneiderin ja muiden (2011: 11) määritelmää, jonka mukaan harmaa talous käsittää laillisten tuotteiden ja palveluiden tuotannon, joka on tietoisesti salattu viranomaisilta. Salaamisen syitä ovat:

- I. Tuloveron, arvonlisäveron tai muiden verojen maksun välttely.
- II. Sosiaaliturvamaksujen suorittamisen välttely.
- III. Työmarkkinoihin liittyvän lainsäädännön kiertäminen (esimerkiksi työaikalaki, työturvallisuussäännökset).
- IV. Hallinnollisten velvollisuuksien (raportointi) välttely.

Tarkastelun ulkopuolelle jätetään tässä siis talousrikollisuus sekä muu itsessään rikollinen toiminta. Tutkielman tavoitteen kannalta ei ole mielekästä tutkia itsessään rikollisen toiminnan vaikutusta ympäristön tilaan, sillä luonteensa takia rikollinen toiminta on mahdollisten toimintasuosittelujen ulottumattomissa.

2.2 Missä ja miten harmaata taloutta esiintyy?

Epävirallisen sektorin toimijat ovat luovia, minkä vuoksi harmaata taloutta esiintyy monissa muodoissa. Monen ensimmäinen mielikuva harmaan talouden harjoittajasta on luultavasti kuutamokeikkaa tekevä taksikuski tai rakennusmies. Kyseessä on siis henkilö, joka on saattanut ilmoittaa päätulonsa verohallinnolle kuten kuuluukin, mutta tekee lisäksi pimeästi töitä. Mahdollista on myös, että henkilö ei ole lainkaan rekisteröitynyt verovelvolliseksi, tai nostaa sosiaalietuuksia ja hankkii lisäänsioita pimeästi. Yksityishenkilön harjoittamaa harmaata taloutta on myös esimerkiksi omaisuuden tuottamien tulojen ilmoittamatta jättäminen tai perusteettomien vähennysvaatimusten esittäminen (OECD, 2017: 10). Yritysten maailmassa harmaan talouden muodot ovat vielä moninaisempia: ne vaihtelevat pimeän työvoiman käytöstä arvonlisäveropetoksiin. Taulukossa 2 luettelaa esimerkkejä erilaisista epävirallisen sektorin harjoittamista toimista.

Taulukko 2. Miten yritykset harjoittavat harmaata taloutta? Mukailten OECD, 2017: 10 – 11; Harmaa talous & talousrikollisuus > Ilmiöt, 2018, 21. toukokuuta b.

Toiminta	Esimerkkejä
Pimeän työvoiman käyttö	Ennakonpidätysten ja työnantajan sosiaaliturvamaksujen laiminlyönti; verovelvolliseksi rekisteröimättömien työntekijöiden käyttö; työaika ja -turvallisuuksäädösten noudattamatta jättäminen.
Ilmoituspuutteet	Myyntien kirjaamatta jättäminen; perusteettomat alv-palautushakemukset; tulojen ilmoittamatta jättäminen.
Kansainvälinen toiminta	Arvonlisäveron kiertäminen ns. karusellikaupan avulla; ulkomaisen halpaa työvoiman hyödyntämisen väärinkäytökset; sijoittautuminen ulkomaille verojen ja veroluonteisten maksujen tilittämisen välttämiseksi, vaikka tosiasiallinen toiminta tapahtuu kotimaassa.

Taulukosta puuttuvat sellaiset ilmiöt kuin petokset ja rahanpesu, koska ne ovat jo sinällään rikollista toimintaa. Kansainvälisten tilanteiden osalta on huomioitava, että osa mainituista esimerkeistä voi täyttää myös veronkierron tunnusmerkit.

Yllä listatut esimerkit ovat selkeästi toimintaa, jossa pyritään välttelemään verotuksellisia ja hallinnollisia velvoitteita. Lisäksi on olemassa ilmiöitä, joissa harmaata taloutta voi

esiintyä sivutuotteena. Esimerkiksi paikalliset vaihtoon perustuvat järjestelmät tähtäävät suurempaan yhteisöllisyyteen ja auttamiseen, mutta voiko niissä esiintyä harmaata taloutta? Paikallisissa vaihtojärjestelmissä on kyse modernista, organisoidusta naapuriavusta. Vaihdon kohteena on usein sellaisia hyödykkeitä tai palveluita, joiden tarjonta virallisilla markkinoilla ei ole riittävää tai ne ovat liian kalliita. Jotkin tällaisista yhteisöistä ovat pyrkineet välttämään harmaan talouden ongelmia ottamalla käyttöön järjestelmän, jossa käteisvaluutalla maksaminen ei ole mahdollista, vaan hyödykkeiden ja palvelusten arvo mitataan jossakin tarkoitukseen kehitetyssä rahassa (Schneider & Enste, 2013: 152 – 153).

Esimerkki paikallisesta vaihtojärjestelmästä ovat Suomessakin toimivat aikapankit, joiden ideana on, että käyttäjät voivat vaihtaa palveluita keskenään ilman käteistä. Vaihdon välineenä on aikapankkien oma raha, tovi, jolla palvelut hinnoitellaan. Aikapankkien katsotaan lisäävän yhteisöllisyyttä ja hyvinvointia. On kuitenkin huomattava, että aikapankin tapauksessa työsuoritus vaihdetaan toiseen. Tällöin suoritus on vastikkeellinen, mikä voi tehdä siitä Verohallinnon (2018, 5. heinäkuuta) tulkinnan mukaan veronalaista tuloa. ”Veronalaiseksi ansiotuloksi katsotaan sellaisten työsuoritusten vaihtaminen, joka liittyy osapuolten palkkatyöhön, elinkeinotoimintaan, maatalouteen tai muuhun tulonhankkimistoimintaan” (Verohallinto, 2018, 5. heinäkuuta). Aikapankkien tapauksessa harmaa talous voi tulla siis kyseeseen, mikäli vaihdossa muodostuu verotettavaa tuloa, joka jää ilmoittamatta (Verohallinto, 2013: 4).

Digitalisaatio mahdollistaa uusia toimintatapoja myös epävirallisen sektorin toimijoille. Esimerkiksi alustatalous muuttaa palkkatyön tekemistä ja yrittämistä suuntaan, jossa näitä kahta on yhä vaikeampaa erottaa toisistaan. Laskutuspalveluiden mahdollistama kevytyrittäjyys on hyvä keino hankkia lisäänsioita tai kokeilla liikeideoita, mutta niihin liittyy epäselvyys työntekijän oikeudellisesta asemasta. Tällaisissa tilanteissa verot ja sosiaaliturvamaksut saattavat jäädä maksamatta. Lisäksi on mahdollista, että henkilö päätyy yrittäjäksi vasten tahtoaan. Työmarkkinoilla heikossa asemassa oleva henkilö saatetaan ottaa työhön yrittäjän statuksella. Näin työnantaja pystyy keinotekoisesti siirtämään

vastuun työnantajavelvoitteista työntekijälle. (Harmaa talous & talousrikollisuus, 2019, 22. tammikuuta.) Alustatalouden hyödyntäminen on Suomessa vielä suhteellisen vähäistä, mutta esimerkiksi Valtioneuvoston (2018) tulevaisuusselonteossa on tunnistettu tarve alustatyöntekijöiden oikeudellisen aseman selvittämiseksi.

Virtuaalivaluutat ovat toinen esimerkki siitä, miten harmaa talous hyötyy digitalisatiosta. Esimerkiksi pimeästä työstä palkka on mahdollista maksaa virtuaalivaluutassa. Liäksi virtuaalivaluuttaan liittyy riski puutteellisesta tulojen ilmoittamisesta (Harmaa talous & talousrikollisuus, 2018, 21. toukokuuta c). Virtuaalivaluuttoja koskeva sääntely on vielä tuoretta, esimerkiksi Laki virtuaalivaluutan tarjoajista tuli Suomessa voimaan vasta 1.5.2019 ja siirtymäsäännöksen määräaika päättyi marraskuun 2019 lopussa (Laki virtuaalivaluutan tarjoajista, 572/2019).

2.3 Mikä siinä houkuttelee?

Siinä missä harmaan talouden määritelmästä ei päästä yksimielisyyteen, sen syistä valitsee jonkinlainen konsensus. Keskeisimmät syyt liittyvät lainsäädäntöön ja julkishallintoon. Lisäksi on tunnistettavissa kokonainen joukko muita tekijöitä, jotka vaikuttavat informaalin sektorin viehättävyyteen ja kokoon.

2.3.1 Vero- ja muun lainsäädännön merkitys

Yhtenä harmaan talouden esiintymisen keskeisenä syynä pidetään verojen ja sosiaaliturvamaksujen aiheuttamaa taloudellista taakkaa. Mitä vähemmän palkasta jää käteen tuloveron ja sosiaaliturvamaksujen jälkeen, sitä vähemmän virallisille työmarkkinoille osallistuminen houkuttelee. Korkea kokonaisveroaste houkuttelee näin työntekijää pimeän työn pariin. Työn kysynnän kustannukset (palkat, työnantajan suorittamat sosiaaliturva- ja hallinnolliset maksut) taas kannustavat työnantajaa tarjoamaan pimeää työtä (Schneider ja muut, 2011: 12; Schneider & Enste, 2002: 6). Kokonaisveroasteen vaikutukselle

informaalin sektorin kokoon on intuitiivisesti ymmärrettävän yhteyden lisäksi myös empiiristä todistusaineistoa, katso esimerkiksi Thießenin kokoama yhteenveto (2010: 5 – 6).

Kokonaisveroasteen lisäksi harmaan talouden houkutukseen vaikuttaa verojärjestelmän monimutkaisuus. OECD:n (2017: 11) mukaan liian monimutkainen verolainsäädäntö ja sen asettamien velvollisuuksien täyttämisen vaikeus ovat merkittävimpiä harmaan talouden syitä. Esimerkiksi uusi yritys saattaa päätyä toimimaan talouden epävirallisella sektorilla virallisen sijaan, mikäli yrityksen rekisteröiminen on kovin hankalaa ja aikaa vievää. Samoin yksityinen henkilö saattaa jättää jonkin tulon ilmoittamatta, mikäli hänelle on epäselvää, kuuluuko kyseinen tulo ilmoittamisvelvollisuuden piiriin.

Verolainsäädännön lisäksi myös muun lainsäädännön ja hallinnollisten velvoitteiden runsaus ja tiukkuus altistaa harmaalle taloudelle. Kiristynyt lainsäädäntö vaikuttaa yritysten toimintaedellytyksiin, ja usein sen kustannukset valuvat palkansaajille, mikä vuorostaan rohkaisee siirtymistä virallisesta työvoimasta pimeään työhön (OECD, 2017: 11; Schneider ja muut, 2011: 13). Schneider ja muut (2011: 14) esittävätkin, että lakien ja säännösten määrän kasvattamisen sijaan enemmän huomiota kiinnitettäisiin niiden tehokkaampaan toimeenpanemiseen ja valvontaan. Lainsäädännön ja julkishallinnon rooli on muutoinkin merkittävä. Sellaisissa maissa, joissa julkishallinto on tehokasta, yritysten verotaakka on pienempi ja harmaa talous vähäisempää. Harmaata taloutta taas ruokkii erityisesti sellainen lainsäädännöllinen ympäristö, jossa lakien noudattaminen on heikkoa tehottoman toimeenpanon ja valvonnan sekä korruption takia. Myös tyytymättömyys julkisiin palveluihin lisää harmaata taloutta. Näissä maissa verotaakka on usein raskas, mikä saa yhä useammat yritykset pakenemaan kirjoista ja kansista. Tämä taas entisestään kasvattaa taakkaa niiden yritysten kohdalla, jotka toimivat virallisessa taloudessa. Tällainen haitallinen kierre on vaivannut esimerkiksi joitain entisiä neuvostomaita (Johnson, Kaufmann & Zoido-Lobaton, 1998; Schneider ja muut, 2011: 14 – 15).

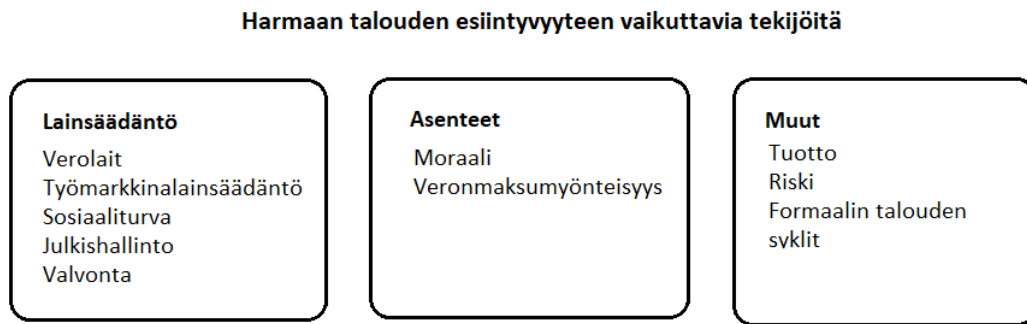
Työmarkkinoita koskeva sääntely muodostaa yhden tärkeimmistä harmaan talouden vetovoimatekijöistä. Koska työmarkkinoiden sääntely vaikuttaa suoraan työnantajan

kustannuksiin, sääntelyn kiristyessä houkutus pimeään työn tarjontaan kasvaa. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi työnantajalle kuuluvien palkan sivukulujen maksamisen laiminlyöntiä, tai työturvallisuutta ja työaika koskevien säännösten noudattamatta jättämistä. Pimeä työ houkuttelee myös tulonsiirtojen saajia, koska tulonsiirrot sekä pimeästä työstä maksettu palkka saattavat mahdollistaa korkeammat tulot ja paremman elintason, kuin mitä viralliseen työvoimaan osallistuminen tuottaisi (Schneider & Enste, 2000: 87).

2.3.2 Yhteiskunnalliset asenteet ja formaalin talouden tilanne

Merkitystä on myös kansalaisten asenteilla. Moraali ja veronmaksumyönteisyys ovat kriittisiä verolakien noudattamiseen vaikuttavia tekijöitä. Moraaliin vaikuttaa esimerkiksi verojärjestelmän oikeudenmukaisuus, valvonnan tehokkuus ja sanktioiden oikeudenmukaisuus. Mikäli verojärjestelmä koetaan epäoikeudenmukaisena, valvonta tehottomana ja sanktiot kohtuuttomina tai riittämättöminä, moraali rappeutuu (OECD, 2017: 11). Veronmaksumyönteisyyteen vaikuttavat muun muassa se koetaanko verovaroille saatavan vastiketta, ovatko kansalaiset tietoisia oikeuksistaan ja velvollisuuksistaan ja ovatko menettelytavat sujuvia (Valtiovarainministeriö, 2014: 13). Kun kyseessä on ihmisten harjoittama toiminta, merkitystä on myös tuoton ja riskin suhteella. Mikäli harmaan talous nähdään kannattavana, esimerkiksi säästettyjen kustannusten myötä, houkutus lipsua talouden epäviralliselle puolelle kasvaa. Mikäli taas hyödyt ovat vähäisemmät tai riskit kohtuuttoman korkeat, lienee harmaa talous vähäisempää. Tärkeässä roolissa tässä riskin ja tuoton suhteessa ovat viranomaisvalvonnan tehokkuus ja sanktioiden voimakkuus. (OECD, 2017: 11; Valtiovarainministeriö, 2014: 14.)

Luonnollisesti myös formaalin talouden syklit vaikuttavat harmaan talouden esiintyvyyteen. Talouden ollessa tukevasti kasvu-uralla tarve hakeutua epäviralliselle sektorille esimerkiksi lisäansioiden vuoksi on pienempi, koska virallinen sektori pystyy tarjoamaan töitä useammille. Talouden näkymien heiketessä informaalin sektorin houkutus sen sijaan kasvaa (Schneider ja muut, 2011: 15). Kuvioon 1 on koottu yhteenveto tässä listatuista harmaan talouden aiheuttajista.



Kuvio 1. Yhteenveto harmaan talouden aiheuttajista.

2.4 Miksi harmaa talous on haitallista?

2.4.1 Haitat kuluttajille ja yrityksille

Harmaa talous ei ole vahingollista vain yhteiskunnalle vaan myös yksityishenkilöille ja yrityksille. Esimerkiksi pimeä työ vahingoittaa suoraan yksittäistä kansalaista, muita yrityksiä ja yhteiskuntaa. Kansalaiselle vahinkoa syntyy, kun sattuu esimerkiksi työtapa-turma, tai työntekijälle ja työnantajalle syntyy erimielisyyttä palkanmaksusta. Pimeän työn tekijää eivät puolusta sen paremmin ammattiliitot kuin viranomaisetkaan. Lisäksi pimeä työ ei kerrytä eläkettä. Pimeään työvoimaan osallistuva siis kirjaimellisesti sahaa omaa oksaansa asettaessaan itsensä alttiiksi hyväksikäytölle, ja laiminlyömällä taloudel-lisesta turvallisuudestaan huolehtimisen vanhuuden tai työttömyyden koittaessa (Har-maa talous & talousrikollisuus, 2018, 21. toukokuuta a; OECD, 2017: 8).

Muut yritykset kärsivät harmaasta taloudesta kiristyneen kilpailun muodossa. Velvoit-teensa säntillisesti hoitavan yrityksen voi esimerkiksi olla vaikeaa rekrytoida tarpeeksi työntekijöitä, jos muut alan yritykset hyödyntävät pimeää työtä. Verotuksellinen taakka-kin käy raskaammaksi kohdistuessaan harvempaan joukkoon. Samankin toimialan yritys-ten toimintaedellytykset voivat siis muodostua huomattavan erilaisiksi sen takia, että kaikki alalla toimivat yritykset eivät noudata niille asetettuja velvoitteita. Tämä vääristää

kilpailua ja lisää rehellisesti toimivien yritysten kustannuksia (OECD, 2017: 8; Schneider & Enste, 2013: 151).

Harmaa talous aiheuttaa kuluttajille ja muille yrityksille haittaa myös kasvaneiden riskien muodossa. Jos esimerkiksi kotitalous teettää remonttitoita pimeästi toimivalla yrityksellä, kuka vastaa työn laadusta? Vastuun kantavat kuluttajat ja muut yritykset muun muassa korkeampien vakuutusmaksujen muodossa. Myös veronmaksajat pääsevät osallistumaan talkoisiin epäsuorasti kattaessaan esimerkiksi terveystalveluiden ja rikosten uhreille maksettujen korvausten kustannuksia. (OECD, 2017: 8.)

2.4.2 Haitat yhteiskunnalle

Ilmeinen harmaan talouden haitta on, että se aiheuttaa verovajetta. Verovajeella tarkoitetaan kalenterivuoden lainmukaisen verokertymän ja todellisen verokertymän erotusta. Kyseessä on siis erotus sen välillä, kuinka paljon veroja olisi pitänyt kertyä ja kuinka paljon niitä todellisuudessa kertyi. Verovaje muodostuu ilmoitusvirheistä ja -puutteista ja verojäämistä. Edellinen viittaa veroihin, jotka jäävät verovuonna määräämättä ja maksamatta puutteellisten tietojen takia. Ilmoituspuutteet voivat olla tarkoituksenmukaisia tai johtua huolimattomuudesta. Jälkimmäinen taas tarkoittaa eräpäivänä maksamatta jäänyttä maksuunpantua veroa. Verojäämiä syntyy tilanteissa, jossa verovelvollinen ei ole maksukykyinen veron eräpäivänä (Verovajeen arviointimenetelmien kehittäminen -työryhmä, 2014, 21. maaliskuuta: 9 – 10). Thackray, Hutton ja Kapoor (2015: 4 – 5) arvioivat arvonlisäverovajeen olleen Suomessa alle puoli prosenttia bruttokansatuotteesta vuosina 2010 – 2014. Matalan verovajeen syitä ovat esimerkiksi korkea veronmaksuymönteisyys ja tyytyväisyys Verohallinnon palveluihin sekä Verohallinnon toteuttamat kampanjat rakennussektorilla (Thackray ja muut, 2015: 18).

Kaiken lisäksi harmaa talous heikentää luottamusta verojärjestelmään ja vahingoittaa moraalia. Seurauksena voi olla oma-aloitteisen ilmoittamisen ja veronmaksuymönteisyyden heikkeneminen ja edelleen muiden haittojen voimistuminen. Lisäksi harmaa talous

voi pahimmillaan tukea rikollista toimintaa kuten rahanpesua ja ihmissalakuljetusta. (OECD, 2017: 8.)

2.4.3 Voiko harmaasta taloudesta olla hyötyä?

Kaiken kaikkiaan harmaa talous aiheuttaa siis monenlaista haittaa. Työntekijän oikeuksia voidaan polkea ja sosiaaliturva jää vajaaksi. Kuluttajat ja muut yritykset kantavat ylimääräisten riskien ja maksujen taakkaa. Verovaje haittaa julkishyödykkeiden ja yhteiskunnan toimintojen turvaamista. Lisäksi yleinen ilmapiiri ja moraali yhteiskunnassa kärsivät. Jopa rikollisuus voi lisääntyä. Kun harmaan talouden monet haitat ovat selvillä, tuntuu kummalliselta ajatella, että siitä voisi olla jotain hyötyäkin. Tästä huolimatta teorian tasolla harmaaseen talouteen voidaan liittää joitakin hyötyjä.

Koska valtion interventioilla ei ole vaikutusta informaaliin sektoriin, ei sillä myöskään esiinny niitä allokaatiomekanismin ongelmia, joita virallisessa taloudessa on havaittavissa. Teoriassa voitaisiin siis ajatella, että resurssien allokaatio talouden toimijoiden välillä on optimaalista ja harmaassa taloudessa vallitsisivat myös täydellisen kilpailun olosuhteet. Viralliseen talouteen osallistumista rajoittavien tekijöiden puuttuessa informaali sektori olisi myös innovatiivisempi ja rohkaisisi yrittämiseen virallista taloutta enemmän. Lisäksi työnjaossa useammalle olisi työtä, josta ansaittu raha kiertää kulutuksen kautta viralliseen talouteen. On kuitenkin tärkeää huomata, että harmaassa taloudessa ei voi syntyä merkittävää taloudellista kasvua. Tämä johtuu korkeasta työvoimaintensiivisyydestä ja rahoituksen hankkimisen vaikeudesta. Seurauksena on resurssien vajaakäyttöä, mikä on ristiriidassa optimaalisen allokaation oletuksen kanssa. Onkin epäselvää, miten pitkälti väitetyt positiiviset vaikutukset syrjäyttävät haittavaikutukset, jos lainkaan. (Schneider & Enste, 2013: 144 – 155.) Lisäksi on kyseenalaista miten relevantteja mahdolliset hyödyt ovat, kun vaakakupissa painavat myös nykyaikaisten valtioiden tehtävät ja rahoituksen hankinta.

2.5 Harmaan talouden mittaaminen

Luonteensa vuoksi harmaan talouden kokoa on hankala arvioida. Menetelmiä on monia, joista osan uskotaan olevan parempia kuin toisten. Varmuutta harmaan talouden koosta ei kuitenkaan voida saada, sillä se edellyttäisi toiminnan luonteen muuttumista salatusta avoimeksi. Tässä osiossa tarkastellaan lyhyesti eri tapoja arvioida harmaan talouden kokoa.

Menetelmät voidaan karkeasti jaotella suoriin ja epäsuoriin. Suoriin menetelmiin kuuluu esimerkiksi kansallisten tilastokeskusten hyödyntämä epäjohdonmukaisuuksia etsivä menetelmä. Menetelmässä kategorisoidaan kaikki mahdolliset tilanteet, joissa taloudellinen toiminta jää havaitsematta, kerätään eri indikaattorien avulla niistä aineistoa ja määritellään havaitsemattoman taloudellisen toiminnan yläraja. Lopuksi tehdään erityisiä tutkimuksia ja mallinnuksia sellaisille alueille, joiden suora havainnointi ja mittaaminen ei ole mahdollista. Suoran lähestymistavan menetelmiin kuuluu myös kyselytutkimus (ennakkoon valitulle otokselle lähetetty kysely, jonka vastausten perusteella arvioidaan harmaan talouden kokoa) ja yritysten johtajilta kerättyjen tietojen tutkiminen. (Medina & Schneider, 2018: 7 – 17.)

Epäsuorissa menetelmissä hyödynnetään makrotaloudesta kertovia muuttujia. Useimmat epäsuorat menetelmät perustuvat eroavaisuuksien etsimiseen kansallisten meno- ja tulotilastojen, tai virallisen työvoiman ja todellisen työvoiman välillä. Lisäksi epäsuorat menetelmät hyödyntävät tietoja esimerkiksi sähkön kulutuksesta ja käteisen kysynnästä. Lisäksi on MIMIC- menetelmä, jossa mitataan useiden eksogeenisten muuttujien vaikutusta harmaan talouden kokoon. Menetelmä tutkii myös harmaan talouden vaikutusta edelleen makrotalouden muuttujiin. Erilaisten menetelmien pohjalta on kehitelty hybridimenetelmiä, joissa yhdistellään kahden tai useamman lähestymistavan parhaita puolia ja yritetään ratkaista mallien ongelmia. (Medina & Schneider, 2018: 7 – 17.)

3 Harmaan talouden vaikutus ympäristöön

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan elämään maapallolla monella tavoin, eikä globaali talouskaan tule jäämään koskemattomaksi. Tässä luvussa kartoitetaan lisäksi harmaan talouden esiintyvyyttä ja kasvihuonekaasupäästöjen määrien kehitystä kehittyneissä ja kehittyvissä maissa sekä talouden eri sektoreilla. Onko harmaan talouden koko yhteydessä kasvihuonekaasupäästöjen määrään? Mikä rooli on korruptiolla ja instituutioilla?

3.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus talouteen

Ilmastonmuutos, maapallon kantokyky ja kutistuva biodiversiteetti huolettavat kansalaisia ja päättäjiä joka päivä entistä enemmän. Syytä onkin, sillä WHO:n (2018, 1. helmikuuta) arvion mukaan vuosina 2030 – 2050 ilmastonmuutos tulee vaatimaan vuosittain 250 000 kuolonuhria. Terveystieteiden suoria kustannuksia se tulee lisäämään vuoteen 2030 mennessä kahdesta neljään miljardia USD vuodessa. Äärimmäisten sääilmiöiden lisääntyminen ja voimistuminen tulee tuhoamaan infrastruktuuria ja pakottaa kotinsa ja elinkeinonsa menettäneet ihmiset liikkeelle. (WHO, 2018, 1. helmikuuta.)

Eikä siinä vielä kaikki. Ilmaston lämpeneminen tulee tietysti vaikuttamaan myös globaaliin talouteen. Sääolosuhteiden on empiirisesti todettu vaikuttavan talouteen monella tapaa. Joitain esimerkkejä havainnoista on koottu Taulukkoon 3.

Taulukko 3. Miten sään ilmiöt vaikuttavat talouteen?

Ilmiö	Tutkimus ja havaittu vaikutus				
Lämpötilan nousu	Dell, Jones & Olken (2012): Kehittyvissä maissa tulo asukasta kohden laski 1,4% lämpötilan noustessa yhdellä celsiusasteella.	Bansal & Ochoa (2011): Yhden celsiusasteen nousu maailman keskilämpötilassa heikensi globaalia kokonaistuotantoa 0,9 prosenttiyksikköä.	Hsiang (2010): Karibian altaan maiden kansantuote heikkeni 2,5% lämpötilan noustessa yhdellä celsiusasteella.	Schlenker & Lobell (2010); Guiteras (2009) ; Feng, Krueger & Oppenheimer (2010): Lämpötilan nousu heikensi satoja Saharan eteläpuolisessa Afrikassa, Aasiassa ja Meksikossa.	Seppänen, Fisk & Faulkner (2013): 25 celsiusasteen rajan jälkeen kyky suoriutua kognitiivista tehtävistä heikkenee 2% yhden celsiusasteen nousua kohden.
Säätilan vaihtelu, sään ääri-ilmiöt	Hsiang & Jina (2014): Syklonien kasvua haittaavien vaikutusten kumuloituminen laski maailman BKT:n kasvua 1,3 prosenttiyksiköllä vuosina 1970-2008.	Graff Zivin & Neidell (2014): Säätilan vaihtelu aiheuttaa muutoksia yksilön työn tarjonnassa.			

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin eli IPCC:n RCP 8.5 skenaarion mukainen 0,04 celsiusasteen tahtia jatkuva ilmaston vuosittainen lämpeneminen tulee ilman sopeuttamistoimia leikkaamaan maailman kokonaistuotannon per capita määrää 7,22 prosenttia vuoteen 2100 mennessä. Mikäli lämpenemistä pystytään Pariisin ilmastopimuksen mukaisesti hidastamaan 0,01 celsiusasteeseen vuodessa, kokonaistuotannon määrä per capita laskisi vuoteen 2100 mennessä 1,07 prosenttia (Kahn, Mohaddes, Ng, Pesaran, Raissi & Yang, 2019: 4). On selvää, että lämpenemisen hidastaminen on tärkeää, myös maailmantalouden näkökulmasta. Yhtä selvää on, ettei lämpeneminen tule vaikuttamaan kaikkiin maihin samalla tavoin. Kahn ja muut (2019: 4) esittävätkin, että RCP 8.5 skenaariossa kehittyvät, lämpimän vyöhykkeen maat tulevat kärsimään lämpenemisestä kehittyneitä, viileän vyöhykkeen maita enemmän.

3.2 Harmaan talouden merkitys ilmastotalkoissa

Pariisin sopimuksen tavoitteisiin pääseminen vaatii paljon työtä. Ympäristöministeriön (2019, 14. helmikuuta) mukaan sopimusosapuolilta edellytetään muun muassa päästöjen vähentämistä, ilmastorahoituksen lisäämistä ja teknologian sekä

toimintavalmiuksien kehittämistä. Erityisen hankalaa tavoitteiden saavuttaminen voi olla maissa, jossa suuri osa taloudellisesta toiminnasta tapahtuu epävirallisella sektorilla. Medina ja Schneider (2018: 23) ovat alustavasti arvioineet MIMIC -mallia hyödyntäen, että vuosina 1991 – 2015 158 maan otoksessa epävirallinen sektori vastasi keskimäärin 31,9 prosenttia bruttokansantuotteesta. Huonoin tilanne oli Boliviassa, jossa luku oli 62,3 prosenttia. Globaalisti tilanne näyttääkin synkimmältä juuri Etelä-Amerikassa ja Saharan eteläpuolisessa Afrikassa, jossa tulokset olivat keskimäärin yli 36 prosenttia, kun taas OECD-maissa tilanne oli huomattavasti parempi (harmaan talouden koko keskimäärin alle 20 prosenttia bruttokansantuotteesta). Arvioitaessa harmaan talouden kokoon vaikuttavia tekijöitä esimerkiksi korruptio ja lainvoima ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia.

3.2.1 Tilanne kehittyneissä maissa

OECD:n (2017: 14) mukaan kansallisten viranomaisten havaitsemaa harmaata taloutta raportoidaan useimmin palveluiden ja vähittäiskaupan aloilla. Näitä seuraavat havaintojen yleisyydessä rakennus – ja kuljetusala sekä esimerkiksi autokauppa ja maatalous. Raportissa huomautetaan, että sen perusteella ei voida tehdä päätelmiä epävirallisen sektorin harjoittaman toiminnan laajuudesta, vaan kyse on pikemminkin siitä, kuinka helposti toiminta tulee viranomaisten tietoon. Esimerkiksi rakennustoiminnan harmaa talous voi siten olla yhdessä maassa laajamittaisempaa kuin palvelualojen harmaa talous, ja toisaalla asetelma voi olla päinvastainen.

Mitä tämä merkitsee ympäristön näkökulmasta? Tarkastellaan esimerkiksi kuljetusalaa. Eurostatin (2019: 3) selvityksen mukaan vuonna 2017 25 prosenttia EU28-maiden kaikista kasvihuonekaasupäästöistä johtui liikenteestä. Osuus on kasvanut merkittävästi vuoden 1990 15 prosentista. Tilastokeskuksen (2019: 12) ennakkotietojen mukaan energisektori (sis. energiateollisuus, kotimaan liikenne, teollisuus ja rakentaminen, rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous) vastasi vuonna 2018 75 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Kotimaan liikenne oli sektorin toiseksi suurin päästöjen

aiheuttaja energiateollisuuden jälkeen. Liikennesektorin päästöjen osalta Suomessa tavoitellaan puolittumista vuoteen 2030 mennessä. Työkaluja muutokseen ovat esimerkiksi liikenneverkkojen kehittäminen, ajoneuvojen energiatehokkuuden parantaminen ja fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä polttoaineilla. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017: 54 – 58.) Kaikkia näistä toimista ei kuitenkaan pystytä tehokkaasti ulottamaan harmaan talouden toimijoihin, jolloin osa sektorista jatkaa toimintaa edelliseen, saastuttavampaan, tapaansa.

Muutkin alat, joilla OECD:n (2017: 14) mukaan havaitaan useimmin harmaata taloutta kuuluvat kaikkein eniten päästöjä aiheuttaviin aloihin Suomessa. Esimerkiksi maatalouden päästöt ovat eri arvioiden mukaan 6,3 – 6,5 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa, ja energiateollisuuden päästöjen vähenemisen myötä se on nousemassa yhdeksi suurimmista saastuttajista (Tilastokeskus, 2019: 27; Yle, 2018). Myös rakentaminen ja teollisuus ovat saastuttavimpien alojen joukossa, ja sekä energian loppukäyttö että sen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2018 hienoisessa nousussa kummallakin alalla (Tilastokeskus, 2019: 18). EEA:n (2013:26) mukaan tilanne on samankaltainen EU:ssa yleisestikin: suurimpia päästöjen aiheuttajia ovat muun muassa energiateollisuus, liikenne ja maatalous. Kokonaisuutena EU:n kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2017 23 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Ainoastaan liikennesektorilla ja jäähdytysjärjestelmissä kasvihuonekaasupäästöjen määrä oli vuoden 1990 määrää korkeampi. (Tilastokeskus, 2019: 59.)

3.2.2 Tilanne kehittyvissä maissa

Harmaa talous on kehittyvissä maissa keskittynyt saastuttaville aloille, kuten louhintaan, teolliseen tuotantoon, huoltoon ja vähittäismyyntiin. Epävirallisella sektorilla harjoitetaan esimerkiksi käsityökaivostoimintaa, tekstiilien värjäämistä, nahan parkitsemista ja ajoneuvojen korjausta. (Baksi & Bosi, 2010: 2.) Alihankkijoiden käyttö muodostaa merkittävän osan ongelmasta. Virallisen sektorin yritykset hyödyntävät epävirallisella sektorilla toimivia alihankkijoita hankkiessaan työvaiheita tai välituotteita tuotantoonsa.

Usein nimenomaan tuotantoprosessin saastuttavimmat työvaiheet ulkoistetaan. (Chaudhuri & Mukhopadhyay, 2006: 365 – 366.) Blackmanin ja Bannisterin (1998: 2) mukaan harmaan talouden suitsiminen on kehittyvissä maissa erityisen hankalaa neljästä syystä:

- I. Epävirallisen sektorin toimijoilla on minimaaliset siteet valtioon.
- II. Valvonta on vaikeaa pienimuotoisen ja hajaantuneen toiminnan vuoksi.
- III. Epävirallisen sektorin kilpailullisuus pakottaa yritykset leikkaamaan kustannuksia ympäristövaikutuksista piittaamatta.
- IV. Epävirallisen sektorin yritykset tarjoavat työn ja toimeentulon kaikkein köyhimmille kansalaisille, mikä ei houkuta kohdistamaan niihin tiukkoja toimenpiteitä.

Epävirallisen sektorin toiminnan vaikutus ympäristöön riippuu kunkin maan lainsäädännöstä, toimeenpanosta ja valvonnasta. Chaudhuri ja Mukopadhyay (2006: 364 – 366) havaitsevat, että ympäristöä koskevan sääntelyn tiukentuminen vähentää saastuttavan välituotteen käyttöä virallisella sektorilla. Vaikutusta syrjäyttää kuitenkin lisääntynyt alihankinta epäviralliselta sektorilta. Epävirallisella sektorilla pärjäävät paremmin ne yritykset, jotka eivät noudata lainsäädäntöä, koska ne voivat tuottaa välituotteen edullisemmin. Siten epävirallisella sektorilla sääntelyä noudattamatta jättävien yritysten määrä voi kasvaa, mikä lisää saastuttamista. Se, kumpi vaikutus dominoi toista riippuu sääntelyn tasosta ja toimeenpanon tehokkuudesta.

Kehittyville maille ei ole YK:n ilmastopöytäkirjassa ja Kioton pöytäkirjassa asetettu samanlaisia raportointivaatimuksia kuin kehittyneille maille, minkä vuoksi niiden kasvihuonekaasupäästöistä on tarjolla lähinnä koostetietoja fossiilisten polttoaineiden polttamisesta aiheutuneista päästöistä. Ajanjaksolla 1990 – 2016 IEA arvioi kehittyvien maiden kasvihuonekaasupäästöjen kolminkertaistuneen. (Tilastokeskus, 2019: 60.)

3.2.3 Instituutioiden merkitys ja korruptio

Instituutiot ja korruptio muodostavat kehykset kaiken sääntelyn vaikuttavuudelle. Taulukkoon 4 on koottu instituutioiden laadun ja korruption vaikutus sekä harmaan talouden kokoon että saastumiseen.

Taulukko 4. Instituutioiden laadun ja korruption vaikutus harmaaseen talouteen ja saastumiseen. Lähteet: Schneider ja muut (2002), Hosseini & Kaneko (2012) ja Welsch (2003).

	Harmaa talous	Saastuminen
Instituutioiden laatu	Vahvojen (heikkojen) insituutioiden maissa harmaa talous on vähäisempää (yleisempää).	Insituutioiden kehittyminen vähentää ympäristön saastumista. Vaikutus voi levitä maasta toiseen.
Korruptio	Korruption lisääntyessä (vähentyessä) harmaan talouden koko kasvaa (supistuu).	Epäselvä vaikutus: toisaalta heikentää sääntelyn vaikutusta, toisaalta taas vähentää taloudellista toimeliaisuutta.

Korruption määrää mittaa esimerkiksi Transparency Internationalin Corruption Perception Index eli CPI. Indeksien nykyinen skaala on 0 – 100 (ennen vuotta 2012 se oli 0 – 10), ja mitä lähemmäksi nollaa maa sijoittuu, sen huonompi tilanne on. Länsi-Euroopan ja EU:n keskimääräisen pistesumman ollessa 66, suuressa osassa muuta maailmaa tilanne on paljon huonompi. Esimerkiksi Saharan eteläpuolisen Afrikan keskiarvo on 32 ja Itä-Euroopan ja Keski-Aasian 35. (Transparency International, 2019, 29. helmikuuta.) Korruptio on merkittävä, mutta kokonaisvaikutuksiltaan epäselvä tekijä tarkasteltaessa harmaata taloutta ja ympäristön tilaa. Korruptoituneiden virkamiesten määrän kasvaessa houkutus siirtyä epäviralliselle sektorille kasvaa, koska mahdollisuus välttää sanktioilta lahjusten avulla on suurempi. Korruptio vaikuttaa myös yritysten valintaan toimia virallisella sektorilla, mikä voi johtaa per capita tulojen vähenemiseen. Aiemmasta tulotasosta riippuen tämä voi vaikuttaa kokonaissaasteiden määrää lisäävästi tai vähentävästi. (Biswas, Farzanegan & Thum, 2011: 117; Welsch, 2003: 25 – 26.) Empiirisessä tutkimuksessa Biswas ja muut (2011) havaitsivat, että korruptio voimistaa harmaan talouden negatiivista vaikutusta saasteiden määrään.

Instituutioilla tarkoitetaan tässä julkisen sektorin instituutioita, jotka määrittävät talouden toimintaympäristöä ja ovat vastuussa julkishyödykkeiden tarjonnasta. Esimerkkejä tällaisista instituutioista ovat laillisuusperiaate ja omistusoikeuden suoja. Instituutioiden merkitys harmaan talouden koolle on jokseenkin selvä: mitä paremmat instituutiot, sitä pienempi harmaa talous (Schneider, 2010: 447 – 449). Mitä tulee ympäristöön, vaikutus ei ole lainkaan niin yksiselitteinen. Kinda (2011) havaitsee, että demokraattisten instituutioiden on mahdollista vaikuttaa sekä positiivisesti että negatiivisesti ympäristön tilaan. Saasteiden määrää vähentävä vaikutus havaitaan, kun demokraattisia instituutioita tutkitaan yksittäisenä selittävänä muuttujana. Kun demokraattisia instituutioita tarkastellaan yhdessä esimerkiksi investointien ja tuloerojen kanssa, vaikutus onkin saasteiden määrää lisäävä. Bernauera ja Koubi (2008) taas lähestyvät asiaa julkishyödykkeiden näkökulmasta. Tarjoavatko demokraattiset vai autokraattiset instituutiot paremman ympäristön laadun? Heidän tutkimuksensa tulosten valossa demokraattisilla instituutioilla on positiivinen vaikutus ympäristön laatuun. Spilker (2012) tutkii kehittyvien maiden ympäristön laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä, ja havaitsee, että demokraattiset instituutiot tarvitsevat aikaa kehittyäkseen ympäristön tilaa parantaviksi.

3.2.4 Onko salassa saastuttaminen edes mahdollista?

Kaikesta edellä esitetystä huolimatta on suotava sijaa epäilykselle, onko kovin saastuttavan toiminnan pyörittäminen viranomaisilta salassa edes mahdollista? Tähän liittyy varmasti maakohtaisia eroavaisuuksia. Asiaan vaikuttaa myös korruptio, joka luvun 3.2.3 mukaisesti saattaa helpottaa ympäristölainsäädännön kiertämistä lahjonnan avulla tai sitten supistaa ylipäättään taloudellista toimeliaisuutta. Ilmeistä on, että myös valtion kyky valvoa ja säännellä yksityistä sektoria vaikuttaa asiaan. Kuten Blackman ja Bannister (1998: 2) toteavat, informaalin sektorin toimintaan puuttuminen on erityisen haasteellista kehittyville maille. Sen sijaan on hankalaa kuvitella, että esimerkiksi Länsi-Euroopassa olisi kovin helppoa harjoittaa kovin laajamittaista tai saastuttavaa toimintaa siten, ettei se tulisi viranomaisten tietoon jollain tavoin.

Goel, Herrala ja Mazhar (2013) huomauttavat kuitenkin, että kasvihuonekaasupäästöjen mittaaminen tarkasti on liki mahdotonta, mikä luo mahdollisuuksia informaalin sektorin toimijoille. Yritykset saattavat raportoida todellisia päästöjä vähäisempiä lukuja tai laininlyödä raportointivelvoitteensa täysin. Jälleen korruption rooli tällaisen toiminnan mahdollistajana nousee esille. Kuten luvussa 3.2.2. havaittiin, myös alihankinnan hyödyntäminen tarjoaa keinon kiertää ympäristölainsäädäntöä: yritys voi ostaa saastuttavan tuotteen pimeästi toimivalta alihankkijalta, ja näin välttää raportoimasta aiheutetut päästöt. Kasvihuonekaasupäästöjä mitattaessa informaalin sektorin päästöt jäävät siis havaitsematta, ja mitä suurempi sektori on, sitä alhaisemmaksi päästöluvut muodostuvat suhteessa todelliseen päästöjen määrään.

Siihen nähden, miten paljon tutkimusta on tehty niin ympäristötaloustieteen kuin harmaan taloudenkin saralla, melko vähän on tutkittu harmaan talouden ja ympäristön yhteyttä. Aiheesta on joitain empiirisiä tutkimuksia, joissa on saatu osittain keskenään ristiriitaisia tuloksia. Esimerkiksi Biswas ja muut (2011) tutkivat informaalin sektorin koon ja kasvihuonekaasupäästöjen välistä riippuvuutta ja havaitsivat, että informaalin sektorin koon kasvaessa myös kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa. Lisäksi he havaitsivat korruption vaikuttavan siihen, kuinka paljon informaalin sektorin koon muutos vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Canh, Thanh, Schinckus, Bensemann ja Thanh (2019) tutkivat julkisten menojen, taloudellisen integraation ja harmaan talouden vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Tutkittavia kasvihuonekaasupäästöjä ovat kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen yhteismäärän lisäksi hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksidipäästöjen määrä. He havaitsivat informaalin sektorin koon ja kasvihuonekaasupäästöjen välillä positiivisen riippuvuuden muiden paitsi hiilidioksidipäästöjen osalta. Goel ja muut (2013) tutkivat muun muassa harmaan talouden ja korruption vaikutusta hiilidioksidipäästöjen määrään ja he havaitsivat negatiivisen riippuvuuden informaalin sektorin koon ja raportoitujen hiilidioksidipäästöjen välillä. Samanlainen riippuvuus havaitaan myös korruption ja raportoitujen hiilidioksidipäästöjen välillä.

Tulosten eroavaisuutta selittänee osaltaan Elginin ja Ötzunalin (2014) havainto informaalin sektorin koon ja saasteiden määrän välisestä epälineaarista riippuvuudesta: pieni tai suuri informaalin sektorin koko tuottaa vähemmän saasteita, kun taas keskimääräinen informaalin sektorin koko tuottaa enemmän saasteita. Elginin ja Ötzunalin (2014) mukaan tämä johtuu siitä, että harmaa talous vaikuttaa saasteiden määrään kahden mekanismin kautta. Ensimmäinen on skaalaefekti, joka perustuu epävirallisesti harjoitetun toiminnan usein pieneen kokoon ja vähäiseen pääomaintensiivisyyteen (vrt. virallinen sektori). Näin ollen informaali sektori on virallista sektoria vähemmän taipuvainen tuottamaan paljon saasteita. Skaalaefekti aiheuttaisi sen, että suurempi harmaan talouden koko johtaisi vähäisempään saasteiden määrään, ja päinvastoin. Toinen mekanismi liittyy sääntelyyn, jota ei informaalilla sektorilla luonnollisesti ole (*deregulation effect*). Tämän mekanismin vaikutus ilmenee siten, että suurempi harmaan talouden koko johtaa suurempaan saasteiden määrään, kun taas pienempi informaali sektori johtaa vähäisempään saasteiden määrään. Mekanismit toimivat siis eri suuntiin ja se, kumpi vaikutus dominoi toista riippuu maan sen hetkisen informaalin sektorin tilasta. Tästä vaihtelusta syntyy havaittu epälineaarinen riippuvuus. Näistä kahdesta mekanismista ensimmäiseksi mainittua nimitetään joskus epäsuoraksi ja jälkimmäistä suoraksi vaikutukseksi.

3.3 Päästöparatiisit

Valtioiden välillä on eroja ympäristöön liittyvässä lainsäädännössä. Toisaalla sääntely on tiukkaa, mikä kasvattaa yritysten kustannuksia. Toisaalla taas sääntely on löyhempää, jolloin sen noudattamiseen liittyvät kustannukset ovat matalampia. Pääomien vapaan liikkuvuuden ja vapaan kansainvälisen kaupan oloissa saastuttavat yritykset sijoittautuvat valtioihin, joiden ympäristölainsäädäntö on löyhää ja vaikuttavat näin paitsi paikallisesti myös globaalisti saasteiden määrään. (Taylor, 2004.) Pollution haven -hypoteesi pätkinänkuoressa.

Taylorin (2004) mukaan pollution haven -hypoteesi muodostuu kahdesta osasta, jotka ovat pollution haven -efekti ja varsinainen pollution haven -hypoteesi. Ensimmäinen

selittää ns. päästöparatiisien olemassaolon. Kun ympäristölainsäädäntö maassa tiukkenee, likaisten tuotteiden vienti heikkenee tuotannon kustannusten kasvaessa. Samalla samaisten tuotteiden tuonti toisesta maasta kasvaa. Viennin ja tuonnin määrät sekä lokaalit päästövaikutukset kaupan osapuolten välillä muuttuvat. Jälkimmäinen taas selittää, miten näiden päästöparatiisien olemassaolo saa likaisen teollisuuden pakenemaan tiukan sääntelyn maista löyhemmän sääntelyn maihin. Paon edellytys on, ettei kansainväliseen kauppaan liity esteitä. Eihän yritykselle ole hyötyä sijoittautua mahdollisesti hyvinkin kaukaiseen maailmankolkkaan säästösyistä, jos se ei sieltä käsin pysty myymään tuotettaan kohdemarkkinoille. Koska tuotanto löyhemmän sääntelyn maassa on edullisempaa, eikä negatiivisia ulkoisvaikutuksia kontrolloida kuten aiemmassa sijoittautumismaassa, globaalin saasteiden määrän ajatellaan lisääntyvän. Hypoteesin todistaminen empiirisesti on osoittautunut hankalaksi, muun muassa siksi että sääntelyn mittaamiseen liittyy ongelmia. (Taylor, 2004.)

4 Vaikuttaako informaalinen sektorin koko ympäristön tilaan?

Edellisessä luvussa taustoitettiin harmaan talouden ja ympäristön suhdetta. Tämän luvun tarkoituksena on empiirisesti tutkia, onko näiden kahden tekijän välillä riippuvuutta. Lisäksi tutkitaan muun muassa korruption vaikutusta.

4.1 Tutkimuskysymysten määrittely

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, vaikuttaako harmaa talous ympäristön tilaan. Ilmiötä tarkastellaan tutkimalla kasvihuonekaasupäästöjen määrän ja informaalisen sektorin koon välistä riippuvuutta. Kasvihuonekaasupäästöjen määrää käytetään tässä tutkimuksessa ympäristön laadun kuvaajana kahdesta syystä: ilmakehän saasteet ovat globaali ilmiö (vrt. esim. maaperän tai vesistöjen pilaantuminen) ja niistä on saatavilla dataa. Tutkimuskysymys voidaan lausua hypoteesien muodossa seuraavasti.

H₀: Kasvihuonekaasupäästöjen määrän ja informaalisen sektorin koon välillä ei ole riippuvuutta.

H₁: Informaalisen sektorin koko vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen määrää kasvattavasti.

Tutkimuksessa oletetaan siis suoran vaikutuksen, ts. sääntelyn puutteen, dominoivan harmaan talouden koon vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Koska aiemmissa luvuissa on havaittu korruption keskeinen merkitys informaalisen sektorin koon ja kasvihuonekaasupäästöjen suhteeseen, asetetaan myös toinen hypoteesi.

H₂: Korruptio voimistaa informaalisen sektorin vaikutusta päästöjen määrään.

4.2 Muuttujat ja aineisto

Muuttujien valinta noudattaa pääsääntöisesti Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksen esimerkkiä. Eroavaisuudet liittyvät muuttujien saatavuuteen. Alla auki selitettyjen muuttujien tiedot löytyvät tiivistettynä taulukosta 5. Selitettävä muuttuja on kasvihuonekaasupäästöjen määrä (*em*), jota kuvataan hiilidioksidipäästöjen (tonnia / per capita) määrällä. Hiilidioksidipäästöjen määrä on valittu selitettäväksi muuttujaksi, koska juuri hiilidioksidipäästöt ovat suurelta osin vastuussa globaalista saastumisesta ja ilmakehän lämpenemisestä. Aineisto on kerätty EDGARista ja perustuu muun muassa IEA:n tilastoihin. Se sisältää hiilidioksidipäästöt fossiilisten polttoaineiden polttamisesta energiasektorilla sekä käytöstä teollisessa tuotannossa ja lopputuotteena. (Muntean, Guizzardi, Schaaf, Crippa, Solazzo, Olivier & Vignati, 2018). Lisäksi analyysissä hyödynnetään vaihtoehtoista selitettävää muuttujaa *co2*, joka sisältää hiilidioksidipäästöt polttoaineiden polttamisesta ja käytöstä valmistavassa teollisuudessa. Aineisto on haettu Maailmanpankin World Development Indicators -tietokannasta (2019).

Selittäviä muuttujia ovat informaalin sektorin koko (*se*), korruptio (*cor*), energian kulutus (*energuse*), avoimuus kansainväliselle kaupalle (*trdopen*), bruttokansantuote henkeä kohden (*gdp*), väestötiheys (*popdens*), työikäisen väestön määrä (*workagepop*), instituutioiden laatu (*instq*) ja demokratia (*democ*). Informaalin sektorin kokoa mitataan prosentteina bruttokansantuotteesta ja havaintoarvoina käytetään Schneiderin, Buehnin ja Montenegron vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa MIMIC -menetelmällä estimoituja arvoja. Aineisto on noudettu Knoema.com -sivustolta. Korruptiomuuttujassa on hyödynnetty Transparency Internationalin julkaisemaa CPI-indeksiä. Indeksillä kuvaa asiantuntijoiden näkemystä julkisen sektorin korruptiosta. Indeksien arvo 0 merkitsee korkeaa korruptiota ja 10 liki olematonta korruptiota (Transparency International, 2018). Muuttujan arvot on muodostettu vähentämällä kunkin maan saama pistemäärä maksimiarvosta 10, jotta voidaan havainnoida kasvavan korruption vaikutusta.

Energian kulutusta mitataan öljykvivalenttikilogrammoina henkeä kohden ja se sisältää ensisijaisen energiankäytön ennen muuttamista erilaisiksi loppukäyttöpolttoaineiksi.

Muuttuja sisältää sekä paikallisesti tuotetun että tuontienergian määrän. Aineisto perustuu IEA:n tilastoihin ja se on haettu Maailmanpankin World Development Indicators -tietokannasta. Avoimuus kansainväliselle kaupalle on vientien ja tuontien summa, ja se mitataan prosentteina bruttokansantuotteesta. Aineisto on kerätty Maailmanpankin World Development Indicators -tietokannasta ja se sisältää aineistoa sekä Maailmanpankin, että OECD:n National Accounts -tietokannoista. Samaisesta tietokannasta on haettu myös tiedot bruttokansantuotteesta henkeä kohden. Väestötiheys on henkilömäärä neliökilometriä maapinta-alaa kohden. Työikäisen väestön määrä on 15 – 64 -vuotiaiden prosenttiosuus koko väestöstä. Molempien väestömuuttujien havaintoarvot on kerätty Maailmanpankin World Development Indicators -tietokannasta.

Instituutioiden laatua ja demokratiaa kuvaava aineisto on haettu Maailmanpankin Worldwide Governance Indicators -tietokannasta ja niiden arvo on ilmaistu prosentteina (0 – 100, 0 merkatessa huonointa sijaa ja 100 merkatessa parasta sijaa). Instituutioiden laadun arvona käytetään regulatory quality -muuttujaa. Se kertoo hallinnon kyvystä säätää ja toimeenpanna kestävää lainsäädäntöä, joka sallii yksityisen sektorin kehittymisen. Demokratiaa kuvaamaan on valittu voice and accountability -muuttuja, joka mittaa vapaiden vaalien lisäksi demokratiaan usein assosioitujen oikeuksien, kuten sananvapauden, toteutumista. (Kaufmann, Kraay, & Mastruzzi, 2010.) Näiden muuttujan osalta havainnot valitettavasti puuttuvat vuosilta 1999 ja 2001, koska WGI:ssä on vuoteen 2002 saakka saatavilla aineisto vain joka toiselle vuodelle.

Taulukko 5. Analyysissä hyödynnettyjen muuttujien tiedot.

Pitkä nimi	Lyhenne	Sisältö	Lähde
Hiilidioksidipäästöt per capita	em	Hiilidioksidipäästöjen määrä tonnia per capita. Sisältää päästöt fossiilisten polttoaineiden käytöstä energiasektorilla, valmistavassa teollisuudessa ja polttoaineiden lopputuotekäytön.	Muntean, Guizzardi, Schaaf, Crippa, Solazzo, Olivier & Vignati. (2018).
CO2 päästöt per capita	co2	Hiilidioksidipäästöjen määrä tonnia per capita. Sisältää päästöt fossiilisten polttoaineiden polttamisesta ja käytöstä valmistavassa teollisuudessa.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
Informaalin sektorin koko	se	Infromaalin sektorin koko prosentteina BKT:sta. Estimaatit on saatu MIMIC-menettelmällä.	Schneider, F., Buehn, A. & Montenegro, C. E. (2010).
Korruptio	cor	Muuttujan arvot on saatu vähentämällä kukin maan CPI-indeksin pistemäärä maksimiarvosta 10.	Transparency International. (2018).
Energian kulutus	energuse	Ensisijainen energian käyttö ennen muuttamista loppukäyttöpolttoaineiksi öljykevivalenttikilogrammoina. Sisältää kotimaisen tuotannon ja tuontienergian.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
Avoimuus kansainväliselle kaupalle	trdopen	Vientien ja tuontien summa prosentteina BKT:sta.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
BKT per capita	gdp	Bruttokansantuote henkeä kohden.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
Väestötiheys	popdens	Henkilömäärä neliökilometriä maapinta-alaa kohden.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
Työikäisen väestön osuus	work-agepop	15-64 -vuotiaiden prosenttiosuus koko väestöstä.	Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators
Instituutioiden laatu	instq	Maan hallinnon kyky säätää ja toimeenpanna yksityisen sektorin kehitystä tukevaa sääntelyä. Muuttujan arvot esitetty prosenttipisteinä, korkeampi sija kuvaa parempaa tilannetta verrattuna muihin maihin.	Kaufmann, D., Kraay, A. & Mastruzzi, M. (2010).
Demokratia	democ	Vapaiden vaalien, sananvapauden ym. demokratiaan assosioitujen oikeuksien toteutuminen maassa. Muuttujan arvot esitetty prosenttipisteinä, korkeampi sija kuvaa parempaa tilannetta verrattuna muihin maihin.	Kaufmann, D., Kraay, A. & Mastruzzi, M. (2010).

Alkuperäisestä aineistosta on karsittu ne maat, joiden osalta kaikille muuttujille ei saatu lainkaan arvoja tai huomattava osa niistä puuttui. Lopulta aineistoa on 119 maasta ympäri maailman. Ajallisesti tutkimus kattaa vuodet 1999 – 2007. Analyysia varten muuttujia on muokattu ottamalla logaritmit (pois lukien korruptio, instituutioiden laatu ja

demokratia, jotka on esitetty prosenttipisteinä tai indeksinä), jotta aineisto soveltuisi paremmin tilastollisen tutkimuksen menetelmiin ja olisi helpommin tulkittavissa. Taulukossa 6 on esitetty yhteenveto kustakin muuttujasta ja taulukossa 7 muuttujien keskinäiset korrelaatiot. Kumpikin taulukko on muodostettu logaritmistien transformaatioiden jälkeen.

Taulukko 6. Yhteenveto regressioanalyysin muuttujista.

	Mean	Sd	Count	Min	Max
Hiilidioksidipäästöt per capita	1.016	1.444	1071	-3.219	4.037
CO ₂ päästöt per capita	.958	1.47	1071	-4.059	4.209
Informaalin sektorin koko	3.356	.488	1054	2.092	4.224
Energian kulutus	7.26	1.065	1070	4.834	10.004
Avoimuus kansainväliselle kaupalle	4.279	.678	1066	-1.525	6.053
Väestötiheys	4.109	1.475	1069	.425	8.795
Työikäisen väestön osuus	4.145	.101	1071	3.867	4.432
BKT per capita	8.239	1.564	1070	4.631	11.571
Korruptio	5.451	2.354	931	0	9.6
Instituutioiden laatu	55.656	27.976	833	0	100
Demokratia	51.943	29.112	833	0	100
Observations	1071				

Taulukko 7. Muuttujien korrelaatiomatriisi.

	logem	logco2	logse	logene~e	logtrd~n	logpop~s	logwor~p
logem	1.0000						
logco2	0.9916	1.0000					
logse	-0.6270	-0.6179	1.0000				
logenerguse	0.9300	0.9218	-0.6582	1.0000			
logtrdopen	0.3362	0.3148	-0.1610	0.2862	1.0000		
logpopdens	0.0301	0.0465	-0.1629	-0.0085	0.1767	1.0000	
logworkage~p	0.7901	0.7938	-0.5063	0.7274	0.2505	0.2728	1.0000
loggdgdp	0.8512	0.8435	-0.7057	0.8742	0.2844	0.0936	0.6680
cor	-0.6420	-0.6290	0.7463	-0.7218	-0.2347	-0.0499	-0.4693
instq	0.6453	0.6405	-0.6461	0.6762	0.3079	0.1765	0.5590
democ	0.4576	0.4542	-0.5245	0.4943	0.1716	0.0816	0.3678
	loggdgdp	cor	instq	democ			
loggdgdp	1.0000						
cor	-0.8384	1.0000					
instq	0.8148	-0.8663	1.0000				
democ	0.6798	-0.7618	0.8439	1.0000			

Korrelaatiomatriisin perusteella näyttää siltä, että informaalin sektorin koon ja hiilidioksidipäästöjen välillä on melko voimakas negatiivinen riippuvuus. Myös energian käyttö ja informaalin sektorin koko korreloivat negatiivisesti. Ilmiö johtunee siitä, mitä Goel ja muut (2013) huomauttavat (luvussa 3.4): informaalilla sektorilla raportointivelvoitteita laiminlyödään, jolloin tiedot voivat jäädä vajavaisiksi. Kumpikaan muuttuja ei sisällä myöskään kotitalouksien vaikutusta. Korruption ja informaalin sektorin koon välillä on odotetusti melko voimakas positiivinen korrelaatio. Myös instituutioiden laadun ja informaalin sektorin sekä demokratian ja informaalin sektorin väliset negatiiviset korrelaatiot vaikuttavat teorian odotusten mukaisilta.

4.3 Malli

Tutkimuksessa käytetty aineisto on paneeliaineisto, jossa yhdistyvät poikkileikkausaineiston ja aikasarjan ominaisuudet. Tämän takia paneeliaineiston analyysi poikkeaa tavanomaisesta regressioanalyysistä. Tavallisimmat menetelmät paneeliaineiston regressioanalyysiin ovat kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallit. Kiinteiden vaikutusten mallissa tutkitaan kiinteiden parametrien vaikutusta selitettävään muuttujaan yksikön (esimerkiksi maan) sisällä. Yksiköillä ajatellaan voivan olla sellaisia yksilöllisiä, ajassa muuttumattomia ominaisuuksia (esimerkiksi etnisyys), jotka vaikuttavat selittäviin muuttujiin, ts. mallissa on endogeenisiä havaitsematta jääviä parametrejä. Nämä ominaisuudet ovat yksilöllisiä myös siinä mielessä, että ne eivät korreloi virhetermien tai muiden yksilöllisten ominaisuuksien kanssa. Kiinteiden vaikutusten mallissa näitä parametrejä kontrolloidaan, jotta voidaan tutkia selittävien muuttujien vaikutusta selitettävään muuttujaan. Satunnaisten vaikutusten mallissa oletetaan samoin kuin kiinteiden vaikutusten mallissa, että yksiköillä voi olla yksilöllisiä ominaisuuksia. Eroavaisuus on siinä, että satunnaisten vaikutusten mallissa nämä ominaisuudet eivät korreloi selittävien muuttujien kanssa. Lisäksi malliin voidaan sisällyttää ajassa muuttumattomia parametrejä. Sopivimman analyysitavan selvittämiseen käytetään yleisimmin Hausmanin testiä, joka vertaa mallien kertoimien samankaltaisuutta. Testin nollahypoteesi on, että satunnaisten

vaikutusten malli on soveltuvampi menetelmä. Nollahypoteesi hylätään, mikäli testin p-arvo on alle 0,05. (Woolridge, 2018: 462 – 474; Baltagi, 2008: 13 – 22.)

Analyysi toteutetaan StataIC 15-ohjelmistolla. Regressioanalyysi toteutetaan kahdessa osassa. Ensimmäinen regressiomalli on

(1)

$$\log(em)_{t,i} = \beta_1 + \beta_2 \log(se)_t + \beta_3 cor_t + \beta_4 \log(energuse)_t + \beta_5 \log(trdopen)_t + \beta_6 \log(gdp)_t + \beta_7 \log(popdens)_t + \beta_8 \log(workagepop)_t + u_{it}.$$

Ensimmäisestä regressiomallista on jätetty pois instituutioiden laatua ja demokratiaa kuvaavat muuttujat, joiden osalta aineistoa ei ole jokaiselta vuodelta. Rajausta on tehty, jotta välttyttäisiin useiden havaintojen puuttumisesta mahdollisesti johtuvalta harhalta ilman, että tutkimuksen ajallinen ulottuvuus lyhenisi. Toinen regressio tehdään kaikilla muuttujilla, mutta ajanjakso on rajoitettu vuosiin 2002 – 2007. Toinen regressiomalli sisältää myös harmaan talouden ja korruption interaktiosta kertovan muuttujan. Toinen regressiomalli on

(2)

$$\log(em)_{t,i} = \beta_1 + \beta_2 \log(se)_t + \beta_3 cor_t + \beta_4 \log(se) * cor_t + \beta_5 \log(energuse)_t + \beta_6 \log(trdopen)_t + \beta_7 \log(gdp)_t + \beta_8 \log(popdens)_t + \beta_9 \log(workagepop)_t + \beta_{10} instq_t + \beta_{11} democ_t + u_{it}.$$

Taulukossa 8 on esitetty ensimmäisen regressiomallin muuttujien kertoimet kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten malleissa. Kuten taulukosta havaitaan, kertoimet ovat kummassakin mallissa samansuuntaisia ja jokseenkin samansuuruisia. Satunnaisten vaikutusten mallissa useampi kerroin on tilastollisesti merkitsevä. Koska kertoimet eivät kuitenkaan ole identtisiä, valitaan analyysitavaksi kiinteiden vaikutusten malli, koska se tuottaa todennäköisemmin harhattomia estimaatteja. Liitteestä 1 löytyy vastaava vertailu 2. regressiomallin osalta, jossa kertoimien erot olivat huomattavampia. Tämä tukee kiinteiden vaikutusten mallin valintaa tutkimuksen toteutustavaksi. Lisäksi liitteistä 2 ja 3 löytyvät molempien mallien osalta Hausmanin testin tulokset. Kummankin mallin

osalta p-arvo on 0,000, minkä perusteella Hausmanin testin nollahypoteesi hylätään. Kiinteiden vaikutusten malli on näiden tulosten perusteella sopivampi menetelmä.

Taulukko 8. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallien vertailua, regressiomalli (1).

	Random effects logem	Fixed effects logem
logse	-0.308*** (-3.44)	-0.271 (-1.78)
cor	-0.0186** (-2.58)	-0.011 (-1.48)
logenerguse	0.915*** (29.22)	0.782*** (21.81)
logtrdopen	0.031 (1.52)	0.048* (2.17)
loggdp	-0.029* (-2.47)	-0.0103 (-0.70)
logpopdens	0.005 (0.20)	0.118 (1.53)
logworkagepop	0.732** (3.22)	0.147 (0.61)
_cons	-7.442*** (-7.71)	-4.886*** (-4.22)
<i>N</i>	912	912

4.4 Tutkimuksen tulokset

4.4.1 Koko otoksen analysointi

Ensimmäisen regressiomallin tulokset ovat nähtävissä alla olevassa taulukossa 9, sarakkeessa S3. Informaalin sektorin koon kerroin on kaikissa spesifioinneissa negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Tulos on päinvastainen kuin Biswasin ja muiden (2011)

tutkimuksessa, jossa informaalin sektorin koon havaittiin vaikuttavan päästöjen määrää lisäävästi. Toisaalta tulos on samansuuntainen kuin Goelin ja muiden (2013) tutkimuksessa, jossa havaittiin informaalin sektorin koon vaikuttavan raportoituja hiilidioksidipäästöjä vähentävästi. Alustavasti näyttää siis siltä, että suoran vaikutuksen sijaan epäsuora vaikutus dominoi harmaan talouden ja kasvihuonekaasupäästöjen suhdetta. Korruption kerroin on positiivinen kaikissa taulukon malleissa. Tulos ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä. Hiilidioksidipäästöjen määrää kasvattavasti vaikuttavat tulosten perusteella energian kulutus ja väestötiheys. Työikäisen väestön osuuden, avoimuuden kansainväliselle kaupalle ja BKT per capita:n vaikutukset vaihtelevat eri spesifioinneissa, eivätkä tulokset ole niiden osalta tilastollisesti merkitseviä, joten niiden vaikutuksesta hiilidioksidipäästöjen määrään ei voida tehdä kummoisiakaan tulkintoja.

Taulukko 9. Erilaisten spesifiointien tuloksia osa 1. Koko otos, vuodet 1999 – 2007.

	S1. logem	S2. logem	S3. logem	S4. logem	S5. logem	S6. logem	S7. logem
logse	-0.460* (-2.12)	-0.872** (-2.88)	-0.868** (-3.31)	-0.509* (-2.11)	-0.630** (-2.96)	-1.308*** (-3.89)	-0.958*** (-3.72)
logenerguse	0.789*** (11.73)		0.842*** (12.77)	0.817*** (11.79)	0.819*** (12.71)		0.839*** (12.74)
logworkagepop	0.152 (0.47)		-0.351 (-0.71)	-0.128 (-0.30)	-0.578 (-1.21)	0.237 (0.37)	0.378 (0.94)
logtrdopen		0.060 (1.42)	-0.047 (-1.21)	0.025 (0.74)	-0.012 (-0.39)	-0.008 (-0.16)	-0.058 (-1.50)
loggdgdp		0.061 (1.67)	-0.055 (-1.55)	-0.028 (-0.94)		0.046 (1.04)	-0.075* (-2.19)
logpopdens		0.112 (0.67)	0.434* (2.47)	0.237 (1.43)	0.498** (2.91)	0.335 (1.47)	
cor			0.003 (0.30)		0.003 (0.33)	0.003 (0.31)	0.005 (0.63)
_cons	-3.789* (-2.29)	2.714 (1.81)	-1.861 (-0.92)	-3.515 (-1.96)	-2.408 (-1.21)	2.742 (1.07)	-2.570 (-1.29)
N	473	468	342	467	342	342	344
R ²	0.42	0.22	0.56	0.44	0.56	0.29	0.56

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Taulukossa 10 on esitetty toisen regressiomallin tulosten (sarake S8) ohella muita spesifiointeja, joissa tutkimuksen ajanjakso on rajattu vuosiin 2002 – 2007. Lisäksi mukaan on otettu instituutioiden laadusta ja demokratiasta kertovat muuttujat sekä informaalin sektorin koon ja korruption interaktiomuuttuja. Kuten taulukosta havaitaan, informaalin sektorin koon kerroin pysyy negatiivisena ja tilastollisesti merkitsevä. Sen sijaan korruption kerroin on muuttunut negatiiviseksi, mutta tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Informaalin sektorin koon ja korruption interaktiomuuttujan kerroin on positiivinen ja linjassa Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksen tulosten kanssa. Kerroin on kuitenkin todella pieni, eivätkä tulokset ole tilastollisesti merkitseviä. Vaikuttaa siltä, että korkea korruptio ja informaalin sektorin suuri koko yhdessä aiheuttaisivat hiilidioksidipäästöjen kasvua, mutta näiden tulosten perusteella hypoteesia H_2 ei kuitenkaan voida hyväksyä varauksetta. Instituutioiden laadun ja demokratian kertoimet ovat teorian odotusten mukaisesti negatiiviset, eli niiden voidaan tulkita vaikuttavan päästöjen määrää vähentävästi. Suurin osa tuloksista ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 10. Erilaisten spesifiointien tuloksia osa 2. Vuodet 2002 – 2007.

	S8. logem	S9. logem	S10. logem	S11. logem	S12. logem	S13. logem	S14. logem
logse	-1.791** (-3.13)	0.071 (0.14)	-1.403** (-3.15)	-1.848** (-2.79)	-1.714** (-3.03)	-1.784** (-2.76)	-1.468* (-2.23)
cor	-0.171 (-1.48)		-0.175 (-1.51)	-0.201 (-1.50)	-0.160 (-1.39)	-0.198 (-1.51)	-0.188 (-1.37)
c.logse#c.cor	0.052 (1.55)		0.053 (1.57)	0.060 (1.53)	0.049 (1.46)	0.060 (1.56)	0.055 (1.38)
logenerguse	0.679*** (4.91)	0.646*** (4.12)	0.633*** (4.81)		0.685*** (4.97)		
logtrdopen	-0.097 (-1.05)	0.069 (1.07)	-0.025 (-0.39)	0.0121 (0.12)	-0.066 (-0.77)	0.047 (0.51)	0.057 (0.59)
loggdp	-0.083 (-1.07)	0.075 (1.35)		0.035 (0.42)	-0.07 (-0.92)	0.039 (0.50)	0.062 (0.73)
logpopdens	-0.299 (-0.88)	0.155 (0.49)	-0.231 (-0.70)	-0.379 (-0.97)			
logworkagepop	0.212 (0.24)	-0.071 (-0.09)	0.025 (0.03)	1.041 (1.05)	-0.244 (-0.35)	0.543 (0.69)	0.920 (1.15)
instq	-0.001 (-1.32)	-0.0002 (-0.17)	-0.002 (-1.52)	-0.001 (-0.86)	-0.001 (-1.05)		-0.0006 (-0.51)
democ	-0.002 (-1.08)	-0.002 (-1.25)	-0.002 (-1.15)	-0.004* (-2.11)	-0.002 (-1.19)	-0.004* (-2.27)	
_cons	3.706 (0.97)	-5.024 (-1.38)	2.286 (0.64)	4.448 (1.01)	3.801 (1.00)	4.475 (1.02)	1.465 (0.34)
<i>N</i>	172	237	172	172	172	172	172
<i>R</i> ²	0.48	0.24	0.47	0.29	0.47	0.28	0.23

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.4.2 Vaihtoehtoinen selitettävä muuttuja

Tulosten luotettavuuden varmistamiseksi analyysi toteutetaan myös vaihtoehtoiselle selitettävälle muuttujalle. Tämäkin muuttuja kuvaa hiilidioksidipäästöjen per capita määrää, mutta muuttujan sisältö on hiukan erilainen (ks. luku 4.2). Taulukossa 11 on esitelty

muutoin samat spesifioinnit kuin taulukossa 9, vain selitettävä muuttuja on eri. Tulokset vaikuttavat pysyvän muuttujamuutoksesta huolimatta samansuuntaisina lukuun ottamatta spesifiointeja S3 ja S6, joissa informaalin sektorin koon kerroin on positiivinen, mutta tilastollisesti merkitsemätön. Lisäksi näissä malleissa BKT per capita kerroin on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 11. Erilaisia spesifiointeja, osa 3. Selitettävä muuttuja logco2, koko otos, vuodet 1999–2007.

	S1. logco2	S2. logco2	S3. logco2	S4. logco2	S5. logco2	S6. logco2	S7. logco2
logse	-0.763*** (-6.19)	-0.234 (-1.14)	0.052 (0.25)	-0.393* (-2.13)	-0.376** (-2.65)	0.029 (0.12)	-0.125 (-0.62)
logenerguse	0.674*** (16.06)		0.764*** (15.53)	0.637*** (14.21)	0.797*** (16.59)		0.739*** (15.24)
logworkagepop	-0.244 (-1.05)		-0.464 (-1.40)	-0.330 (-1.22)	-0.293 (-0.90)	0.832* (2.27)	-0.121 (-0.39)
logtrdopen		0.113*** (4.06)	0.037 (1.23)	0.048 (1.87)	0.008 (0.29)	0.119*** (3.51)	0.039 (1.29)
loggdgdp		0.143*** (7.27)	0.056** (2.79)	0.0417* (2.17)		0.131*** (5.84)	0.052* (2.56)
logpopdens		-0.090 (-1.00)	0.325** (3.07)	0.050 (0.55)	0.302** (2.84)	0.025 (0.21)	
cor			-0.0130 (-1.34)		-0.0154 (-1.59)	-0.007 (-0.63)	-0.009 (-0.98)
_cons	-0.360 (-0.29)	0.441 (0.45)	-4.695** (-2.96)	-1.731 (-1.34)	-3.513* (-2.29)	-4.182* (-2.31)	-3.994* (-2.53)
N	1053	1047	912	1046	912	912	914
R ²	0.35	0.21	0.42	0.36	0.42	0.24	0.42

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Taulukosta 12 löytyvät 2. regressiomallia ja muita taulukon 10 spesifiointeja vastaavat tulokset, kun analyysin selitettävä muuttuja on *logco2*. Näissäkin malleissa informaalin sektorin koon kerroin pysyy pääsääntöisesti negatiivisena, mutta tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Korruption kerroin vaihtelee positiivisen ja negatiivisen välillä, samoin informaalin sektorin koon ja korruption interaktiomuuttujan kerroin. Tulokset eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä, joten ne eivät muuta aiempaa tulkintaa.

Taulukko 12. Erilaisia spesifiointeja, osa 4. Selitettävä muuttuja logco2, koko otos, vuodet 2002–2007.

	S8. logco2	S9. logco2	S10. logco2	S11. logco2	S12. logco2	(6) logco2	(7) logco2
logse	-0.924 (-1.28)	0.170 (0.28)	-1.270* (-2.27)	-1.005 (-1.16)	-0.964 (-1.36)	-1.199 (-1.39)	-0.555 (-0.64)
cor	0.098 (0.67)		0.101 (0.69)	0.055 (0.32)	0.092 (0.63)	-0.005 (-0.03)	0.052 (0.29)
c.logse#c.cor	-0.026 (-0.61)		-0.0264 (-0.62)	-0.015 (-0.30)	-0.024 (-0.57)	0.005 (0.10)	-0.0160 (-0.31)
logenerguse	0.963*** (5.53)	0.835*** (4.56)	1.005*** (6.09)		0.960*** (5.55)		
logtrdopen	-0.100 (-0.86)	-0.00690 (-0.09)	-0.164* (-2.07)	0.055 (0.41)	-0.116 (-1.09)	0.0170 (0.14)	0.057 (0.44)
loggdp	0.074 (0.76)	0.120 (1.85)		0.242* (2.19)	0.067 (0.71)	0.163 (1.57)	0.254* (2.27)
logpopdens	0.16 (0.37)	-0.215 (-0.58)	0.096 (0.23)	0.043 (0.09)			
logworkagepop	-1.517 (-1.37)	-0.435 (-0.48)	-1.350 (-1.25)	-0.341 (-0.26)	-1.278 (-1.44)	0.127 (0.12)	0.458 (0.43)
instq	- 0.004** (-2.68)	-0.002 (-1.33)	-0.004* (-2.59)	-0.003 (-1.94)	-0.004** (-3.11)		-0.003* (-2.09)
democ	-0.004 (-1.80)	-0.004* (-2.15)	-0.003 (-1.76)	-0.006** (-2.80)	-0.003 (-1.78)	-0.006** (-2.77)	
_cons	2.962 (0.62)	-3.581 (-0.84)	4.233 (0.94)	4.015 (0.70)	2.912 (0.61)	3.444 (0.59)	-1.071 (-0.19)
<i>N</i>	172	237	172	172	172	172	172
<i>R</i> ²	0.56	0.29	0.56	0.36	0.56	0.32	0.29

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Instituutioiden laadun ja demokratian kertoimet sen sijaan ovat negatiivisia ja nyt myös useammin tilastollisesti merkitseviä, mikä vahvistaa analyysin ensimmäisen osan havaintoa niiden teorian mukaisesta vaikutuksesta.

4.4.3 Osaotosten analysointi

Lisäksi analyysit toteutetaan osaotoksille, jotta nähdään, tapahtuuko kertoimissa muutosta maajoukon muuttuessa. Osaotokset ovat kehittyneet ja kehittyvät maat, ja jaottelu on tehty karkeasti perustuen UNDP:n erilaisiin julkaisuihin (ks. esim. UNDP Suomi, 2020.) Kehittyvien maiden ryhmä sisältää varsinaisten kehittyvien maiden lisäksi siirtymävaiheen maita. Hong Kong on erityisasemansa ja siitä johtuvan määrittelyn hankaluuden vuoksi jätetty jaottelun ulkopuolelle. Näin ollen kehittyneiden maiden otos sisältää 36 maata ja kehittyvien maiden otos 82 maata. Osaotosten tulostaulukot löytyvät liitteistä 4 – 11 ja maiden jaottelu liitteestä 12.

Kehittyneiden maiden osalta tilanne näyttää samankaltaiselta kuin koko otosta tutkittaessa. Informaalin sektorin koko säilyttää negatiivisen etumerkkinsä ja tilastollisen merkitsevyytensä ajanjaksolla 1999 – 2007 kun selitettävä muuttuja on *logem*. Kun selitettävänä muuttujana käytetään *logco2:ta*, saa informaalin sektorin koko myös positiivisia arvoja. Tulokset eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä. Korruption vaikutus on kehittyneiden maiden osalta voimakkaammin päästöjen määrää vähentävä ja osa tuloksista on tilastollisesti merkitseviä. Korruption osalta huomionarvoista on, että suuri osa otoksen maista sijoittuu keskimääräistä paremmin CPI -indeksin vertailussa, mikä osaltaan vaikuttanee muuttujan arvoihin tässä nimenomaisessa osaotoksessa. Informaalin sektorin koon ja korruption interaktiomuuttujan kerroin sen sijaan on kaikissa spesifioinneissa positiivinen osan tuloksista ollessa myös tilastollisesti merkitseviä. Vaikuttaa siltä, että vaikka informaalin sektorin koko ja korruptio eivät yksinään vaikuta päästöjen määrää kasvattavasti, niiden yhteisvaikutus voi olla päästöjen määrää lisäävä.

Energian kulutuksen vaikutus säilyy selvästi päästöjen määrää lisäävänä ja tilastollisesti merkitsevä. Väestötiheyden kerroin on useammin negatiivinen ja tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä. Lisäksi joidenkin muuttujien merkitys muuttuu selkeämmäksi. Esimerkiksi avoimuus kansainväliselle kaupalle on pääsääntöisesti hiilidioksidipäästöjen määrää vähentävä ja tilastollisesti merkitsevä muuttuja. Rajattaessa tarkastelu vuosiin

2002 – 2007 tulokset eivät ole enää niin yksiselitteisiä ja menettävät tilastollisen merkitsevyytensä. Esimerkiksi instituutioiden laadun ja demokratian kertoimet vaihtelevat, eikä niille saada tilastollisesti merkitseviä tuloksia.

Myös kehittyvien maiden osalta tilanne näyttää hyvin samalta kuin koko otoksen analyysissä. Informaalin sektorin koon vaikutus on yhä negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Selitettävää muuttujaa ja tutkimuksen ajanjaksoa varioimalla muuttuja saa myös positiivisia arvoja, mutta ne eivät edelleenkään ole tilastollisesti merkitseviä. Korruption vaikutus on kehittyvien maiden osalta epäselvä muuttujan saadessa sekä positiivisia että negatiivisia arvoja. Tilanne on sama myös informaalin sektorin koon ja korruption interaktiomuuttujan osalta. Toisin kuin kehittyneiden maiden kohdalla, avoimuus kansainväliselle kaupalle on kehittyvien maiden tapauksessa hiilidioksidipäästöjen määrää lisäävä tekijä. Myös BKT per capita on etumerkki on tilastollisesti merkitsevien tulosten osalta positiivinen. Instituutioiden laatu ja demokratia vaikuttavat kehittyvissä maissa päästöjen määrää vähentävästi ja osa tuloksista on tilastollisesti merkitseviä.

4.4.4 Interaktiomuuttujan tutkiminen

Tulostaulukoista puuttuvat spesifioinnit, joissa tutkitaan miten harmaan talouden ja korruption interaktiomuuttuja vaikuttaa päästöjen määrään, kun malli ei sen lisäksi sisällä erikseen harmaan talouden koosta ja korruption määrästä kertovia muuttujia. Nämä spesifioinnit toteutetaan kummallakin selitettävällä muuttujalla koko otoksen lisäksi molemmille osaotoksille. Interaktiomuuttujan kerroin on spesifioinneissa negatiivinen, mutta tulokset ovat parhaimmillaankin vain melkein tilastollisesti merkitseviä, suurimman osan ollessa ei-merkitseviä. Tulosten perusteella ei siis voida tehdä johtopäätöstä siitä, että interaktiomuuttuja esiintyminen yksinään vaikuttaisi päästöjen määrää vähentävästi. Näin ollen aiempi tulkinta interaktiomuuttujan epäselvästä vaikutuksesta jää voimaan.

4.5 Yhteenveto

Edellä esiteltyjen empiirisen tutkimuksen tulosten perusteella hypoteesia H_1 ei voida hyväksyä. Informaalin sektorin koon kerroin on läpi tutkimuksen negatiivinen, eivätkä muuttamat poikkeavat positiiviset arvot ole tilastollisesti merkitseviä. Elginin ja Öztunalin (2014) termistöä mukaillen näyttää siltä, että skaalaefekti (epäsuora vaikutus) dominoi harmaan talouden vaikutusta otoksessa. Tulos on vastaava kuin Canhin ja muiden (2019) tutkimuksessa, jossa he havaitsivat negatiivisen riippuvuuden harmaan talouden koon ja hiilidioksidipäästöjen määrän välillä. Päinvastainen tulos taas saatiin esimerkiksi Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksessa, jossa informaalin sektorin koon todettiin vaikuttavan päästöjen määrää lisäävästi. Tässä tutkimuksessa hyödynnetty vaihtoehtoinen selitettävä muuttuja *logco2* on haettu samasta lähteestä kuin Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksessa, ja juuri tätä selitettävää muuttujaa hyödynnettäessä informaalin sektorin koon kerroin saa positiivisia arvoja. On siis mahdollista, että muuttujien, otoksen ja spesifiointien varioiminen edelleen voisi tuottaa toisenlaisen tuloksen, vaikka suuri osa muuttujista onkin Biswasin ja muiden (2011) tutkimusta vastaavia.

Lisäksi on otettava huomioon Goelin ja muiden (2013) tutkimuksen tulos: informaalin sektorin koon kasvaessa raportoitujen hiilidioksidipäästöjen määrä vähenee. On siis mahdollista, ja muuttujien korrelaatiomatriisin (taulukko 7) perusteella melko uskottavaa, että tässä tutkimuksessa käytetyissä hiilidioksidipäästöjen arvoissa näkyy raportointivelvoitteiden laiminlyönnin vaikutus.

Korruption osalta on hyväksyttävä se, mitä luvussa 3.2.3 todettiin: korruption vaikutus saasteiden määrään on epäselvä. Yhtäältä korruptio voi lisätä saasteiden määrää, koska mahdollisuus lahjoa virkamiehiä voi auttaa yrityksiä kiertämään ympäristölainsäädäntöä. Toisaalta taas korruptio voi vaikuttaa kaikkea taloudellista toimeliaisuutta vähentävästi, jolloin saasteitakin syntyy vähemmän. Mitä tulee informaalin sektorin koon ja korruption yhteisvaikutukseen, erityisesti osaotosanalyysin perusteella vaikuttaa siltä, että se voi lisätä päästöjen määrää. Muiden tulosten ollessa epäselviä, ei hypoteesia H_2 kuitenkaan voida hyväksyä varauksetta. Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksessa

yhteisvaikutuksen todetaan todellakin lisäävän päästöjen määrää. Instituutioiden laadun ja demokratian osalta tuloksissa on paljon hajontaa, mutta kaikki tilastollisesti merkitsevät tulokset osoittavat näiden muuttujien vaikuttavan päästöjen määrää vähentävästi. Sama vaikutus havaitaan Biswasin ja muiden (2011) tutkimuksessa.

Päästöjen määrää kasvattavasti vaikuttaa selkeinten energian kulutus, mikä on myös intuitiivisesti ymmärrettävää; syntyväthän hiilidioksidipäästöt nimenomaan fossiilisten polttoaineiden polttamisesta. Muiden muuttujien osalta vaikutus vaihtelee erilaisissa otoksissa ja spesifioinneissa. Mielenkiintoinen muuttuja on esimerkiksi avoimuus kansainväliselle kaupalle, joka kehittyneissä maissa näyttää vaikuttavan päästöjen määrää vähentävästi, mutta kehittyvissä maissa aivan päinvastoin. Tästä on tehtävä se johtopäätös, että maan taloudellisen kehityksen vaihe vaikuttaa siihen, miten muuttuja vaikuttaa päästöjen määrään. Myös BKT per capitaan saamat arvot vaihtelevat paljon, eikä täysin selkeää tulkintaa voida muodostaa. Näyttää kuitenkin siltä, että sen vaikutus voi olla päästöjen määrää lisäävä. Väestömuuttujien vaikutus jää epäselväksi, eikä niiden voida suoraan tulkita vaikuttavan päästöjen määrää lisäävästi tai vähentävästi.

Tulosten varmentamiseksi tarvitaan lisää empiiristä tutkimusta. Jatkotutkimuksessa olisi hyvä hyödyntää eri tavoin saatuja harmaan talouden estimaatteja, sillä eri tavoin tehdyt arviot harmaan talouden koosta voivat vaihdella paljonkin. Myös tutkimuksen ajallisen ulottuvuuden kasvattaminen ja uudemman aineiston hyödyntäminen ovat tarpeen, jotta saadaan ajantasainen kuva ilmiöstä. Kuten Canhin ja muiden (2019) tutkimuksessa, lieinee viisasta testata riippuvuutta myös eri kasvihuonekaasupäästöille. Ympäristön tilaa on mahdollista tutkia myös tarkastelemalla esimerkiksi maapohjaa, metsiä tai vesistöjä.

5 Mitä on tehtävissä?

Päästövähennysten tarvetta ei käy kieltäminen. Myös harmaan talouden torjunnalle on kysyntää. Seuraavaksi tarkastellaan mitä toimia on jo toteutettu sekä mitä vielä voidaan tehdä kummankin ongelman suhteen. Onko mahdollista, että on olemassa ratkaisuja, jotka vaikuttavat kumpaankin ilmiöön?

5.1 Päästöjen vähentäminen

5.1.1 Kangerteleva kansainvälinen yhteistyö

Pariisin ilmastosopimus solmittiin vuonna 2015 ja sen tavoitteena on rajoittaa globaalin keskilämpötilan nousu kahteen celsiusasteeseen. Lisäksi sopimuksen tarkoituksena on muun muassa vahvistaa valtioiden kykyä sopeutua lämpenemisen vaikutuksiin sekä luoda kehykset maiden väliselle yhteistyölle ja kehittyvien maiden ilmastoponnistelujen tueksi. Noin 190 maata on tehnyt suunnitelmat päästöjen vähentämiseksi sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuonna 2020 saadaan ensimmäiset viiden vuoden välein annettavat päivitykset ilmastotoimien edistymisestä mukaan lähteneissä maissa. (UNFCCC, 2020.) Parry (2019) on kuitenkin huolissaan siitä, että vaikka kaikki sopimusosapuolet pääsisivät asettamiinsa tavoitteisiin, se ei olisi tarpeeksi: päästöjen määrän väheneminen vastaisi vain kolmannesta tarvittavasta määrästä. Asiaa ei varsinaisesti helpota se, että koko sopimuksen uskottavuus näyttää olevan vaakalaudalla.

Yhdysvallat ilmoitti virallisesti irtautuvansa Pariisin ilmastosopimuksesta 4. marraskuuta 2019. Irtautumisen syyksi mainitaan ulkoministeri Pompeon antamassa tiedotteessa sopimuksesta Yhdysvaltain kansalaisille ja elinkeinoelämälle aiheutuva epäreilu taloudellinen taakka (U.S. Department of State, 2019, 4. marraskuuta). Parry (2019) mukaan tämä kasvattaa muiden maiden huolta niiden taloudellisesta kilpailukykyvyydestä, mikä voi

hankaloittaa tavoitteiden saavuttamista. Ei tule aliarvioida sitäkään, miten haitallisen esi-merkin Yhdysvaltain toiminta antaa muulle maailmalle. Jo pelkästään Kiinan, Intian ja Yhdysvaltain matalien kustannusten sopeuttamismahdollisuudet vastaavat 80 prosenttia G20-maiden mahdollisuuksista. Toimivan päästöhinnottelumekanismin käyttöönotto yksistään näissä maissa olisi paitsi vaikuttava toimi myös voimakas esimerkki ja kannustin muulle maailmalle. Päästöhinnottelujärjestelmät kaipaavat rohkeaa uudistamista, sillä kaikista nykyään käytössä olevista mekanismeista huolimatta vuonna 2019 kasvihuone-kaasupäästöjen maailman keskiarvohinta oli vain kaksi Yhdysvaltain dollaria tuhatta kiloa kohden. (Parry, 2019.)

Mistä kansainvälisen yhteistyön hankaluus sitten johtuu? Miksi joidenkin maiden vastustelu vaikuttaa koko kansainvälisen yhteisön haluttomuuteen tarttua toimeen? Engelin ja Saleskan (2005) mukaan kyse on yhteisten resurssien ongelmasta. Yhteiset resurssit ovat resursseja, joiden kulutuksesta ketään ei voida sulkea pois. Yhteisresurssit ovat ongelmallisia niiden ylläpitämisen vuoksi: kun resurssi on yhteinen, yksilöt eivät ole halukkaita huolehtimaan siitä kuin omastaan. Resurssin ylläpito tuottaa ylläpitäjälle kustannuksia, mutta hyödyt jakautuvat kaikille käyttäjille. Yleensä ongelma on ratkaistavissa määrittelemällä resurssin omistusoikeus tai siirtämällä resurssin käyttö julkisen vallan säänneltäväksi. (Pohjola, 2014: 121.) Globaalin ilmaston kohdalla tilanne on hiukan erilainen. Kulluttajat ovat kansalaisia, yrityksiä ja valtioita, ja yhteisresurssi maailmanlaajuinen. Ympäristölainsäädäntöön liittyvän vastaavuusperiaatteen mukaisesti sääntely tulisi suorittaa sellaisen toimivaltaisen viranomaisen taholta, jonka toimivalta vastaa ongelman maantieteellistä ulottuvuutta. Globaalilla tasolla ei ole olemassa tällaista yksittäistä toimivaltaista viranomaistahoa, vaan asia tulisi hoitaa kansainvälisten sopimuksien avulla. Kuten Yhdysvaltain esimerkki osoittaa, edes kaikki kehittyneet valtiot (joilla olisi suhteessa paremmat edellytykset kantaa yhteisresurssin ylläpidon kustannuksia) eivät halua sitoutua ilmastotavoitteisiin. Tämä asettaa muut valtiot tilanteeseen, jossa niiden täytyy tehdä valinta: sitoutuako ilmastotavoitteisiin ja kantaa kustannukset yhteisresurssin ylläpidosta toisten vapaamatkustaessa, vaiko vapaamatkustaa itsekin ja luottaa siihen, että joku muu kyllä hoitaa asian. (Engel & Saleska, 2005.) Valonpilkahduksen kansainväliseen

keskusteluun toi uutisointi Euroopan komission esityksestä Euroopan ilmastolaista, jonka tarkoitus on vahvistaa tavoite ilmastoneutraaliudesta vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi esitetään, että kaikkea EU-lainsäädäntöä arvioidaan myös ilmastoneutraaliuden saavuttamisen näkökulmasta. Esityksen tarkoitus on sitouttaa kaikki talouden ja yhteiskunnan alat ilmastoneutraaliuden tavoitteen saavuttamiseen. (European Commission, 2020.) Ilmastolaki sai kuitenkin heti arvostelua osakseen, koska kriitikoiden mielestä se ei ollut kyllin kunnianhimoinen vuoden 2030 tavoitteiden suhteen (Tynkkynen, 2020).

5.1.2 Perinteiset keinot

Lisääntyvien päästöjen ongelmaa on perinteisesti hoidettu sääntelypaketeilla ja esimerkiksi EU:ssa päästökauppajärjestelmällä. Sääntelyllä on pyritty vaikuttamaan muun muassa energiatehokkuuteen tai suurimpaan sallittuun kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Kattavat ja monipuoliset sääntelypaketit voivat parhaimmillaan vaikuttaa suuresti yritysten ja kotitalouksien valintoihin. (Parry, 2019.) Sääntely on yksinkertainen ja suoraviivainen, mutta usein kustannustehoton tapa toteuttaa päästövähennykset. Tämä johtuu epäsymmetrisen informaation ongelmasta: lainsäätäjät ei tunne kotitalouksien ja yritysten toimintaedellytyksiä ja preferenssejä yhtä hyvin kuin nämä itse. Sääntely voikin pahimmillaan hankaloittaa yksilöiden elämää tai heikentää yritysten toimintaedellytyksiä tarpeettoman paljon. (Itkonen, 2019.) Päästökauppajärjestelmän idea on, että yritykset ostavat luvan tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Lupa tulee ostaa jokaista päästettävää kasvihuonekaasutonnia kohden, joten vähemmän päästöjä tuottava yritys säästää myös rahaa. Lupia on olemassa rajallinen määrä, joten lupien määrää muuttamalla päästösentekijä voi asettaa halutun päästöjen kokonaismäärän. Tällöin talouden toimijoiden ei ole normaalioloissa mahdollista vaikuttaa kokonaispäästöjen määrään, koska ne voivat käydä keskenään kauppaa vain olemassa olevilla päästöoikeuksilla. Ongelma EU:n päästökauppajärjestelmässä on ollut käyttämättömien päästölupien suuri määrä. Talouskriisin jälkimainingeissa päästölupien hankkiminen on tämän kysynnän ja tarjonnan epäsuhtan vuoksi ollut hyvinkin edullista. Järjestelmää on uudistettu vuonna 2019 markkinavakauserannolla, johon ylimääräisiä, käyttämättä jääviä lupia voidaan siirtää pois

markkinoilta. Uudistuksen ohella on esitetty rahastoja edistämään innovointia liittyen vähähiilisyyteen ja energiajärjestelmien nykyaikaistamiseen. (Itkonen, 2019; Euroopan parlamentti, 2018, 18.lokakuuta.)

5.1.3 Vaihtoehtoisia tapoja

Hiiliveron idea on yksinkertainen: hyödykkeiden kulutusta verotetaan niiden aiheuttaman hiilijalanjäljen perusteella. Poliittisessa keskustelussa hiiliveroa väläytellään aika ajoin, mutta todellisia toimia on nähty sangen vähän. Hiilivero on kuitenkin pohtimisen arvoinen idea, sillä Parryn (2019) mukaan se olisi tehokas tapa kuroa kiinni kansallisia päästövähennystavoitteita. Hiiliveron integroiminen fossiilisten polttoaineiden hintoihin ei olisi sen hankalampaa kuin minkään muunkaan veroluonteisen maksun ja sen vaikutuksesta polttoaineiden käyttö kallistuisi ja energian sekä monien kulutushyödykkeiden hinta nousisi. Kohonneiden hintojen ansiosta kotitaloudet siirtäisivät kulutustaan muihin, puhtaampiin, hyödykkeisiin. Lisäksi vähenevät tulot kannustaisivat polttoaineiden tuottajia siirtämään tuotantoa vähähiilisiin vaihtoehtoihin. Esimerkiksi 35 USD vero hiilidioksiditonnia kohden vuonna 2030 riittäisi ylittämään esimerkiksi Kiinan ja Intian kasvihuonekaasupäästöjen sopeuttamissitoumukset. (Parry, 2019.)

Sen lisäksi, että hiilivero loogisesti vähentäisi hiilidioksidi-intensiivisten hyödykkeiden kulutusta ja siten parantaisi paikallista ympäristön tilaa päästöjen vähenemisen kautta, sen avulla voitaisiin kerätä merkittävä määrä verotuloja. Näillä tuloilla voitaisiin paikata esimerkiksi väestön ikääntymisen haitallisia seurauksia kansantaloudelle. (Parry, 2019.) Tällaiseen vihreään verouudistukseen tutustutaan paremmin luvussa 5.2.1. Hiilivero ei kuitenkaan ole oikotie onneen, sillä se voi olla poliittisesti äärimmäisen hankala työkalu maissa, joissa liikennesektori on vastuussa suuresta osasta kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi hiiliverolla on ohjausvaikutus vain kansallisella tasolla, ellei aikaiseksi saada esimerkiksi laajempaa alueellista ratkaisua. (Parry, 2019; Itkonen, 2019.)

Itkonen (2019) esittääkin, että ilmastotuet tai hiilitullit ovat veroa tehokkaampi keino vaikuttaa päästöjen vähenemiseen valtion rajojen ulkopuolella. Ilmastotuilla tarkoitetaan esimerkiksi kannustimia hiilinielujen ylläpitoon tai tietynlaisen teknologian kehittämiseen. Tuet voidaan yhdistää myös kehitysyhteistyöhön, jolloin voidaan ilmastotavoitteiden ohella saavuttaa kansainvälisiä kehitystavoitteita. Tällaisessa tarkoituksessa ilmastotuet voivat olla tehokkaita, mutta päästöjen määrän vähentämiseen ne eivät Itkosen (2019) mukaan ole toimivia, sillä ne eivät täytä saastuttaja maksaa -periaatetta vaan julkinen sektori kantaa saastuttamisen kustannukset. Ilmastotukien vaikuttavuus onkin pitkälti tapauskohtaista. Hiilitullilla tarkoitetaan tuontituotteille päästöjen perusteella asetettavaa ylimääräistä tullia. Tarkoituksena on tasata hinnoittelua tilanteissa, jossa tuojamaa ei hinnoittele päästöjä. Parhaimmillaan hiilitulli suojaa kotimaan yrityksiä epäreilulta kilpailulta ja tehostaa ilmastopolitiikan vaikuttavuutta. Pahimmillaan se taas aiheuttaa kauppasodan uhkaa ja nakertaa kansallista kilpailukykyä. Oikeansuuruisen hiilitullin määrittäminen on myös hyvin hankalaa, erityisesti pitkälle jalostettujen lopputuotteiden osalta, pitkien toimitusketjujen ja erilaisten tuotantotapojen vuoksi. (Itkonen, 2019.)

Yksi Parryn (2019) mukaan lupaavimmista keinoista päästöongelman hoitamiseen ovat niin kutsutut ”feebatesit”. Nimitys tulee englannin kielen sanoista maksuille (fees) ja hyvityksille (rebates). Kyseessä on eräänlainen hyödykkeiden hintoihin integroitava keppi ja porkkana -järjestelmä, jossa keskivertoa saastuttavampien hyödykkeiden käytöstä peritään ylimääräinen maksu (fees) ja keskivertoa vähemmän saastuttavien kuluttamisesta palkitaan hyvityksillä (rebates). Sekä keppiin että porkkanaan pätee liukuva asteikko, eli maksujen ja hyvitysten määrä kasvaa mitä kauemmas keskiarvosta liikutaan. Mikäli tällaista ratkaisua sovellettaisiin koko talouden laajuisesti, sen kotitalouksiin kohdistuva taakka jakautuisi tasaisemmin ja se vähentäisi kulutusmahdollisuuksia hyvin vähän.

Itkonen (2019) muistuttaa, että teknologisen kehityksen ja informaation roolia ei sovi unohtaa. Ensiksi mainittu on ratkaisevan tärkeää päästövähennysten kustannustehokkuuden kannalta: teknologinen kehitys alentaa kustannuksia ja kannustaa siten tavoittelemaan vähäpäästöisempiä toimintatapoja. Suunniteltaessa ohjauskeinoja

päästövähennysten saavuttamiseksi tulee pitää huoli siitä, että tutkimus- ja kehitystoiminnalle jää tilaa kehittää uusia ratkaisuja. Tästä näkökulmasta markkinaehtoiset ratkaisut ovat suoraa sääntelyä toimivampia. Teknologisen kehityksen ongelma ovat markkinahäiriöt: yrityksillä ei välttämättä ole kannustinta tai taloudellisia mahdollisuuksia innovaatiotoimintaan. Ensimmäiseen ongelmaan voidaan vaikuttaa ottamalla käyttöön päästöhinnoitteluratkaisu (esimerkiksi päästökauppa), jolloin on luotu kannustin uusien ratkaisujen kehittämiseen. Lisäksi julkinen sektori voi tukea tutkimus- ja kehitystoimintaa taloudellisesti. Informaation avulla taas voidaan vaikuttaa talouden toimijoiden ratkaisuihin tarjoamalla tietoa mahdollisimman ympäristöystävällisistä toimintatavoista. Kyseessä on pikemminkin valinnanmahdollisuuksien esittäminen uudella tavalla kuin niiden muuttaminen. Käyttäytymistaloustieteessä tällaista toimintaa kutsutaan tuuppaukseksi ja se perustuu ihmisten toisinaan epärationaalisen käytöksen hyödyntämiseen. Tuotteiden ympäristömerkit ovat esimerkki tuuppauksesta. (Itkonen, 2019; Schubert, 2016.)

Keskeistä ohjauskeinojen valinnassa on Itkonen (2019) mukaan oikean sääntelyn kohteen valinta ja se, että päällekkäisten keinojen käyttämistä vältetään. Oikean sääntelyn kohteen valinta vaikuttaa ratkaisevasti sääntelyn hallinnollisiin kustannuksiin, esimerkiksi alkutuotteiden päästöjen hinnoittelu vrt. kaikkien lopputuotteiden päästöjen hinnoittelu. Päällekkäinen sääntely taas yleensä vain heikentää päästövähennysten kustannustehokkuutta, koska se rajoittaa talouden toimijoiden keinoja toteuttaa vähennykset. Ratkaisevan tärkeää globaalien ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi on myös se, että päästöjä vähennetään ja nieluja vahvistetaan siellä, missä se on edullisinta.

5.2 Harmaan talouden hillitseminen

5.2.1 Vihreä verouudistus: kaksi kärpästä yhdellä iskulla

Kuten luvussa 2.4 havaittiin, harmaa talous aiheuttaa monenlaista haittaa, kuten kilpailun vääristymistä ja verovajetta. Varsinkin jälkimmäinen on haaste monessa kehittyneessä maassa, jossa väestön ikääntyessä ansiotuloista kerättävät verot hupenevat ilman, että osa työvoimasta jättää verot maksamatta. Samaan aikaan painitaan globaalin ilmastomuutoksen kanssa etsien ratkaisua hidastaa sitä, ja toisaalta sopeutua väistämättömään muutokseen. Tässä luvussa tarkastellaan syvällisemmin vihreää verouudistusta ja siihen liittyvää double dividend -hypoteesia.

Hiilivero perustuu Arthur Pigoun sadan vuoden takaiseen ideaan haittaverosta: yksilöiden taloudellisesta toiminnasta syntyneitä negatiivisia ulkoisvaikutuksia tulisi verottaa, jotta niiden vaikutus yhteiskuntaan ei olisi niin voimakas. Haittaverolla ulkoisvaikutuksen kustannus siirretään sen aiheuttajalle. Hiiliveron soveltaminen on toistaiseksi ollut melko vähäistä, vaikka sitä onkin tutkittu melko paljon (ks. esimerkiksi Timilsinas, 2018). Mikäli hiilivero otetaan käyttöön ilman, että olemassa olevaan verojärjestelmään tehdään muutoksia, se voi johtaa hyvinvointitappioihin pahentamalla markkinoiden vääristymiä. Tämän vuoksi on tärkeää, että hiiliveron tuottamat varat kierrätetään takaisin kotitalouksille ja yrityksille jollain tavalla. Tehokkain tapa tähän on aiemman kirjallisuuden ja tutkimuksen perusteella verojärjestelmän uudistaminen ansiotuloverotusta keventämällä. (Timilsinas, 2018.)

Vihreitä verouudistuksia on pienessä mittakaavassa toteutettu jo aiemmin esimerkiksi Pohjois-Euroopassa. Andersen (2010) havaitsee vuosina 1994 – 2003 Alankomaissa, Iso-Britanniassa, Saksassa, Tanskassa, Suomessa ja Ruotsissa toteutettuja verouudistuksia tutkiessaan, että niillä saavutettiin päästövähennyksiä ilman taloudellisen kasvun

heikkenemistä (osassa maista koettiin jopa lyhytaikaista taloudellisen kasvun nopeutumista). Yamazaki (2017) taas tutkii Brittiläisessä Kolumbiassa toteutettua vihreää verouudistusta ja havaitsee vuosina 2008 – 2013 sen vaikuttaneen päästövähennysten saavuttamisen lisäksi työllisyyttä kasvattavasti (joskin vaikutus on vähäinen ja vaihtelee sektoreittain). Päästöjen vähenemisen ohella tapahtuvaa taloudellisen hyvinvoinnin lisääntymistä nimitetään kirjallisuudessa toisinaan double dividend -hypoteesiksi. Hypoteesi perustuu ajatukseen siitä, että tulojen kierrättämisellä aikaansaatu verojärjestelmän tehokkuuden lisäys johtaisi ympäristöhyödyn lisäksi muuhun kuin ympäristöön liittyvän hyvinvoinnin lisääntymiseen (Goulder, 2013). Goulder (2013) listaa kaksi välttämätöntä ehtoa, joiden oloissa tällainen kaksinkertainen hyöty on mahdollisesti saavutettavissa:

- I. Verojärjestelmässä on oltava johonkin muuhun kuin ympäristöön liittyvää tehottomuutta.
- II. Verouudistuksen tulee korjata tämä tehottomuus.

Lisäksi kaksinkertaisen hyödyn saavuttaminen riippuu muutoinkin pitkälti maan yksilöllisistä olosuhteista ja toteutettavasta uudistuksesta. Tämänhetkisessä tilanteessa jo yksinään ilmastonmuutoksen hidastuminen olisi hieno saavutus hiiliverolle, saati jos sillä olisi positiivisia vaikutuksia taloudelliseen hyvinvointiin. Kirsikkana kakun päällä vihreällä verouudistuksella on mahdollista vaikuttaa harmaaseen talouteen. Kuten luvussa 2.3.1 havaitaan, verojärjestelmä on yksi tärkeimmistä informaalin sektorin vetovoimaan vaikuttavista tekijöistä. Korkea verotus ajaa työntekijöitä epäviralliseen työvoimaan. Ansio-tuloverotuksen kevennys voisi vähentää pimeään työhön hakeutumista, koska formaalin ja informaalin sektorin välinen työn verotuksen epäsuhta pienenesi. Mikäli hiilivero asetetaan oikein, eli integroidaan alkutuotteiden hintoihin, veron vaikutus saadaan ulottumaan myös informaalille sektorille, joka joutuu maksamaan veron hankkiessaan toiminnassaan tarvitsemiaan tuotteita. (Goulder, 2013; Parry, 2019.) Parhaimmillaan uudistus voisi siis aiheuttaa työntekijöiden siirtymistä epävirallisesta työvoimasta viralliseen työvoimaan ja samanaikaisesti heikentää mahdollisuuksia toimia verojärjestelmän ulottumattomissa. Markandya, González-Eguino ja Escapa (2013) tutkivat eri tavoin

toteutettavien mahdollisen verouudistusten vaikutusta Espanjassa, jossa sekä työttömyys että harmaan talouden koko ovat Euroopan korkeimpia. Malleissa huomioidaan harmaan talouden vaikutus. He havaitsivat double dividend -hypoteesin toteutuvan uudistuksen seurauksena. Mirhosseini, Mahmoudi ja Valokolaie (2016) tutkivat, miten vihreä verouudistus vaikuttaisi Iranin talouteen. He toteavat, että harmaan talouden koko vaikuttaa erilaisten toteutustapojen tuottamiin lopputuloksiin. Vihreällä verouudistuksella voisi siis parhaimmillaan olla vaikutus myös informaaliin sektoriin. Vähintäänkin harmaan talouden olemassaolo ja koko tulisi ottaa huomioon verouudistusta suunniteltaessa, sillä se näyttää vaikuttavan uudistuksen onnistumiseen.

5.2.2 Vihreä verouudistus Suomessa

Sitra (2019) on selvittänyt, miten laajan vihreän verouudistuksen toteuttaminen vaikuttaisi Suomen talouteen ja päästöjen määrään. Raportissa esitetään kolme erilaista tapaa toteuttaa uudistus ja analysoidaan niiden tuloksia. Taulukossa 13 on esitetty tiivistetysti mahdolliset keinot päästöjen vähentämiseen, tulojen kierrättämiseen ja potentiaaliset vaikutukset talouteen vuonna 2030. Vertailun pohjana olevassa ennusteessa on huomioitu tavoiteltavat päästövähennykset, eli taulukon CO₂-luvut merkitsevät tavoitteiden ylittymistä.

Taulukko 13. Vihreän verouudistuksen toteuttaminen ja vaikutukset Suomessa. Lähde: Sitra (2019).

	Päästövähennysten toteuttamiskeinot	Tulojen kierrättämismekanismi	Vaikutus kun...	
			tulo kierrätetään	ei kierrätetä
Skenaario 1	vuosittainen 0,03€/l korotus polttoaineveron CO2 komponenttiin; diesel-polttoaineiden verokevennyksen poistaminen; käyttövoimaveron poistaminen muilta kuin bensiiniä käyttäviltä henkilöliikenteen kulkuneuvoilta; verovapauden poistaminen esim. turve, tietyt polttoaineiden käyttötarkoitukset; päästölupien vähimmäishinnan asettaminen; energiaveron palautusjärjestelmän purkaminen energia-intensiivisten tuotannonalojen osalta yhdessä sähköveron alentamisen kanssa; liikevaihtoveron poistaminen vähäpäästöisten henkilöautojen kaupassa	A:ei kierrätetä (tuloilla maksetaan pois valtion velkaa); B: ansiotuloverotuksen keventäminen; C: yhteisöverotuksen keventäminen ja työnantajan sosiaaliturvamaksujen ym. alentaminen	BKT: B) +0,2% C) -0,3% W: B) +0,7% C) -0,1% CO2: B)-3,8Mt C)n/a	BKT: -0,4% W: -0,2% CO2:n/a
Skenaario 2	vuosittainen 0,06€/l korotus polttoaineveron CO2 komponenttiin; diesel-polttoaineiden verokevennyksen poistaminen; verovapauden poistaminen esim. turve, tietyt polttoaineiden käyttötarkoitukset; liikevaihtoveron poistaminen (korottaminen) vähäpäästöisten (korkeapäästöisten) henkilöautojen kaupassa; vuodesta 2025 alkaen myös kulutusvero CO2-intensiivisiin hyödykkeisiin (sis. kotimaiset ja tuonti) sekä lento- ja rahtivero	A:ei kierrätetä (tuloilla maksetaan pois valtion velkaa); B: ansiotuloverotuksen keventäminen; C: yhteisöverotuksen keventäminen ja työnantajan sosiaaliturvamaksujen ym. alentaminen	BKT: B) +0,7% C)-1,1% W: B)+2,2% C)-0,5% CO2: B) - 4,4Mt C)n/a	BKT: -1,4% W: -0,8% CO2:n/a
Skenaario 3	päästölupien vähimmäishinnan asettaminen; päästömäärään perustuva lentovero matkustajille ja lentorahdille, energia-intensiivisten alojen energiaveron palautusjärjestelmän poistaminen; diesel-polttoaineiden verokevennyksen poistaminen; turpeen verovapauden poistaminen; kevyiden polttoöljyjen verokevennyksen poistaminen; fossiilisten raaka-aineiden verottaminen teollisuudessa; uusien raaka-aineiden käyttöönotto (esim. mineraalit); ydinjätevero; jätteenpolttovero; torjunta-ainevero	ansiotuloverotuksen keventäminen; työnantajan sosiaaliturvamaksujen alentaminen; tulonsiirto kahden alimman tulodesillin kotitalouksille; t&k-toiminnan ja vähäpäästöisen teknologian investointien tuki	BKT: +1,2% W: +1,2% CO2: - 2,3Mt	n/a

Vaikutus-sarakkeissa on esitetty prosentuaalinen tai tonnimääräinen muutos vuonna 2030 verrattuna ennusteeseen ilman uudistusta. W = työllisyys, CO2 = hiilidioksidipäästöjen määrä. Yksityiskohtaisemmat tiedot päästövähennyksistä, tulojen kierrätysmekanismeista ja ennusteista Sitran raportissa (2019).

Kuten taulukosta 13 huomataan, double dividend -hypoteesin toteutuminen Suomessa on mahdollista: skenaarioissa 1B, 2B ja 3 hiilidioksidipäästöjen laskun ohella työllisyys paranee ja talous kasvaa. Tämä vaatii kuitenkin ympäristölle haitallisen toiminnan verottamisesta saatujen lisätulojen kierrättämistä takaisin talouteen ansiotuloverotuksen keventämisen kautta. (Sitra, 2019.) Kuten edellisessä luvussa havaittiin, tätä pidetään kirjallisuudessakin yleensä parhaana keinona. Ansiotuloverotuksen keventäminen taas aiheuttaa informaalin ja formaalin sektorin välisen työn verotuksen epäsuhtaan pienentymisen, eli uudistus voisi mahdollisesti vähentää myös harmaata taloutta Suomessa. Raportista käy lisäksi ilmi, että Suomen kansallinen kilpailukyky ei kärsisi uudistuksesta, eikä se aiheuttaisi myöskään tuloerojen lisääntymistä (Sitra, 2019).

5.2.3 Muita keinoja torjua harmaata taloutta

Schneiderin ja Williamsin (2013: 106 – 109) mukaan harmaata taloutta vähentävät toimintavaihtoehdot voidaan jakaa ennaltaehkäiseviin ja mahdollistaviin toimiin. Ennaltaehkäisevät toimet perustuvat pitkälti kiinni jäämisen riskiin ja siitä seuraavaan rangaistukseen. Veroviranomaiset voivat tehostaa tiedonhankintaansa ja tarkastuskäytäntöjään. Esimerkiksi verotarkastuksia voidaan tehdä enemmän ja niistä voidaan tiedottaa etukäteen, jolloin pimeä toiminta (ainakin väliaikaisesti) vähenee ilman sanktioita. Lisäksi ennaltaehkäisevänä toimenä voidaan pitää työntekijöiden rekisteröimisen käytäntöjä. Esimerkiksi Suomessa kaikki rakennustyömailla työskentelevät kuuluu merkitä veronumerorekisteriin (Verohallinto, 2018, 30. huhtikuuta). Myös sanktioiden määrää voidaan muuttaa ja siten vaikuttaa tuoton ja riskin suhteeseen, jonka perusteella yksilöt päättävät toiminnasta informaalilla sektorilla. Sanktioiden koventamisella voi kuitenkin olla ei-toivottuja sivuvaikutuksia, kuten veronmaksuhyönteisyyden heikkeneminen. Ennaltaehkäisevillä toimilla on aikansa ja paikkansa, mutta niiden epäselvien vaikutusten vuoksi myös muunlaisia toimia tarvitaan. (Schneider & Williams, 2013: 110 – 116.)

Mahdollistavilla toimilla tarkoitetaan sellaisia toimenpiteitä, joilla rohkaistaan toimintaa aloittavia yksilöitä ja yrityksiä toimimaan virallisessa taloudessa harmaan talouden sijaan,

tai rohkaistaan jo informaalilla sektorilla toimivia siirtymään formaalille sektorille. Ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat esimerkiksi pienyritysten tukeminen mentoroimisen avulla, yrittäjäksi siirtymisen helpottaminen ja hallinnollisten menettelyiden yksinkertaistaminen. Viralliseen talouteen siirtymiseen rohkaisevia toimia taas ovat muun muassa erilaiset armahdusohjelmat, joilla houkutellaan informaalin sektorin toimijoita ilmoittautumaan viranomaisille lupaamalla, ettei ilmoittautumisesta seuraa takautuvia sanktioita. Näihin ohjelmiin voidaan sisällyttää siirtymäaika, jonka aikana informaalin sektorin toimijat voivat saattaa toimintansa tarkastelun kestäväseen tilaan. Siirtymäajan jälkeen velvoitteiden laiminlyönti johtaa sanktioihin. Schneiderin ja Williamsin (2013: 124 – 127) mukaan tällaisia ohjelmia on toteutettu menestyksekkäästi esimerkiksi Iso-Britanniassa. Toinen keino on neuvonnan ja tuen tarjoaminen harmaan talouden toimijoille. Näille toimijoille ei välttämättä ole lainkaan selvää, miten ne voisivat alkaa toimia oikein, ja ne tarvitsisivat ohjausta polulla kohti lainmukaista toimintaa. Esimerkiksi Italiassa on toteutettu tällainen hanke (The CUORE Initiative, ks. Schneider ja Williams, 2013: 128). Ilmeinen keino on tietysti verokantojen alentaminen (esimerkiksi arvonlisävero) tai suppeammin verovähennysten tekeminen joidenkin tiettyjen edellytysten täytyessä. Esimerkki tällaisesta verovähennyksestä on kotitalousvähennys, jonka edellytyksenä on muiden ehtojen ohella työn suorittaneen yrityksen tai yrittäjän kuuluminen ennakkopereintärekisteriin (Verohallinto, 2019, 30. joulukuuta). Schneider ja Williams (2013: 130 – 133) huomattavat kuitenkin, ettei verokantojen alentamisen tai verovähennysten toivuudesta harmaan talouden vähentämisessä ole ollut merkittävää, todennettavasti juuri kyseiseen toimenpiteeseen liittyvää hyötyä. Yleisesti ottaen erilaisten vähennysten ja verokantojen muuttamisen sijaan olisi parempi rakentaa koko verojärjestelmä siten, ettei se vääristäisi markkinoita.

Kuten luvussa 2.3.2 havaittiin, ihmisten asenteet ovat tärkeä tekijä harmaan talouden vetovoimassa. On kriittisen tärkeää, että kansalaiset kokevat verojärjestelmän olevan oikeudenmukainen ja verojen maksun perusteltua. Tämä lisää veronmaksumyönteisyyttä. Lisäksi luottamus viranomaisia kohtaan on tärkeää, ja tähän vaikuttaa järjestelmän oikeudenmukaisuuden lisäksi se, miten ihmisiä kohdellaan viranomaisten taholta ja miten

läpinäkyvää toiminta on. Ei siis tule pelkästään valistaa ihmisiä siitä, mitä haittoja harmaa talous aiheuttaa, vaan yrittää saada heidät sitoutumaan järjestelmään siten, että ulkoisen sääntelyn tarve vähenee ihmisten osatessa toimia itse oikein. Yksi keinoista sitouttaa ihmisiä on kommunikoida, mitä verovaroilla saadaan aikaan. Myös vaikuttaminen koulutuksen kautta on mahdollista: näin parannetaan tulevien veronmaksajien ymmärrystä verojärjestelmästä ja edistetään sääntöjen helppoa noudattamista. Kun verojärjestelmää ymmärretään ja se koetaan oikeudenmukaisena, yhteisö muuttuu vähemmän pimeää toimintaa suvaitsevaksi, mikä heikentää harmaan talouden toimintamahdollisuuksia. Tärkeä asenteisiin vaikuttava tekijä on myös veroviranomaisten palveluntarjonta: ovatko palvelut saavutettavissa ja helppoja käyttää? Onko helppoa saada tietoa omista oikeuksista ja velvollisuuksista? Entä saako viranomaiselta henkilökohtaista palvelua, esimerkiksi käyntiasioinnissa tai puhelimitse? Myös viranomaisen aloitteellisuus on tärkeää: kansalaisen tai yrityksen kynnys lähestyä viranomaista voi olla paljon korkeampi kuin toisin päin. Yksi tapa helpottaa asiointia veroviranomaisten kanssa on tietojen kerääminen sivullisilmoittajilta, kuten rahoituslaitoksilta, ja niiden esittäminen esimerkiksi veroilmoituksiin. Tämä vähentää yksilöön kohdistuvaa ilmoitusvelvollisuuden taakkaa ja heikentää mahdollisuuksia pimittää tietoa. (Schneider & Williams, 2013: 132 – 137; Russell, 2010.)

5.2.4 Mitä toimenpiteitä on tehty?

OECD (2017: 26 – 45) jaottelee kansallisten verohallintojen tähänastiset toimet kolmeen kategoriaan: veronmaksajien informoiminen ja velvoitteiden täyttämisen helppous, harmaan talouden mahdollisuuksien vähentäminen ja havaitsemisen riskin kasvattaminen sekä sosiaalisten normien vahvistaminen. Ensimmäisellä tarkoitetaan lainsäädännön noudattamisen helppoutta ja tuen tarjoamista. Monessa maassa on tehty toimenpiteitä muun muassa verovelvolliseksi rekisteröitymisen helpottamiseksi: esimerkiksi Uudessa-Seelannissa vanhempien on mahdollista saada vastasyntyneelle lapselleen veronumero samalla kuin hoidetaan muut syntymään liittyvät rekisteröintiasiat. Myös erilaisten sähköisten palveluiden käyttöönotto kuuluu tähän kategoriaan. Mahdollisuuksien vähentäminen ja havaitsemisen riskin kasvattaminen tarkoittaa uusien tietolähteiden

käyttöönottoa ja eri tietolähteiden yhdistelyä (myös automaattisesti), jotta luodaan olosuhteet, joissa on mahdollisimman vaikeaa toimia veroviranomaisen silmien ulottumattomissa. Esimerkiksi veroilmoitusten esittäytty sivullisilmoittajilta saatujen tietojen perusteella palvelee tätä tarkoitusta. Lisäksi useissa maissa on kehitetty erilaista analytiikkaa erityisesti arvonlisäverovajeen lähteiden löytämiseksi. Sosiaalisten normien vahvistaminen taas tarkoittaa asenteisiin vaikuttamista muun muassa tiedottamalla harmaan talouden negatiivisista vaikutuksista yhteiskuntaan (esimerkiksi Suomessa eri viranomaisten yhteistyössä toteutettu Harmaa talous – musta tulevaisuus -kampanja). Eri viranomaisten yhteistyö kansallisella ja kansainvälisellä tasolla on elintärkeää monestakin syystä. Laajemmalla viranomaisyhteistyöllä kansallisella tasolla voidaan tarjota kansalaisille parempia palveluja ja vähentää hallinnollisten velvollisuuksien taakkaa. Harmaa talous vähenee, kun velvoitteet on helpompi hoitaa, ja toisaalta myös koska viranomaiset voivat yhdistellä tietojaan uusien ilmiöiden havaitsemiseksi. Kansainvälinen yhteistyö taas on tärkeää, koska sen avulla voidaan puuttua rajat ylittäviin tilanteisiin tehokkaammin.

Huolimatta jo tehdyistä toimenpiteistä, paljon on vielä tehtävää harmaan talouden hillitsemiseksi. Tämä on tunnustettu myös pääministeri Marinin hallituksen hallitusohjelmassa, jonka liitteessä neljä listataan harmaan talouden vastaiset toimet hallituskaudella. Listauksessa korostuu erityisesti viranomaisten tietojenhankinnan kehittäminen. (Valtioneuvosto, 2019.) Kuvioon 2 on tiivistetty tässä luvussa esitetyt teorian näkökulmasta tarvittavat toimet, OECD -maissa toteutettuja toimia ja suosituksia tulevista toimista sekä poimintoja suunnitelmista harmaan talouden vastaisiksi toimiksi Marinin hallituksen ohjelmasta.

Mitä pitäisi tehdä?

Ennaltaehkäisy Kiinnijäämisen riskin kasvattaminen <ul style="list-style-type: none"> Tiedonhankinnan parantaminen, tarkastuskäytäntöjen kehittäminen Sanktioiden koventaminen	Mahdollistaminen Aloittavien toimijoiden rohkaiseminen virallisessa taloudessa toimimiseen <ul style="list-style-type: none"> Neuvonta, hallinnollisten menettelyiden kevennys Harmaan talouden toimijoiden houkuttelu viralliseen talouteen <ul style="list-style-type: none"> Armahdusohjelmat, neuvonta, verokantojen muutos, verovähennykset 	Asenteet Veronmaksuymönteisyyden parantaminen <ul style="list-style-type: none"> Valistaminen Sitouttaminen palveluntarjonta, luottamus viranomaisiin
---	--	---

Mitä on jo tehty?

Informaatio ja veloitteiden täyttämisen helppous <ul style="list-style-type: none"> Rekisteröitymisen helppous Sähköiset palvelut
Mahdollisuuksien vähentäminen ja kiinnijäämisen riskin kasvattaminen <ul style="list-style-type: none"> Tietojen hankinta ja yhdistely, esitäyttö Analytiikan hyödyntäminen
Sosiaalisten normien vahvistaminen <ul style="list-style-type: none"> Harmaan talouden haitoista tiedottaminen

Mitä vielä on tehtävä?

Pomintoja hallitusohjelmasta <ul style="list-style-type: none"> Viranomaisten tietojenhankinnan kehittäminen Veronumeron käyttöönotto telakoilla Sähköisten kuitin ja laskun käyttöönotto yrityksissä Kuljetuksen tilaajan selvitysvelvollisuuden ja vastuun laajentaminen Taksilainsäädännön, säätelyn ja valvonnan tarkistaminen
OECD:n suosituksia <ul style="list-style-type: none"> Kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön vahvistaminen Tietojenhankinnan ja datan käytön kehittäminen tiedonjakamisen avulla Tulosten mittaaminen

Kuvio 2. Esimerkkejä tarvittavista toimista, OECD -maissa toteutetuista toimista ja poimintoja Marinin hallituksen ohjelman suunnitelluista toimista sekä OECD:n toimintasuosituksista. Lähteet: Schneider & Williams (2013), OECD (2017: 26 – 45) ja Valtioneuvosto (2019).

6 Johtopäätökset

Harmaa talous ja ilmastonmuutos ovat molemmat globaaleja ilmiöitä. Ne vaikuttavat kotitalouksien, yritysten ja jopa valtioiden toimintamahdollisuuksiin kaikkialla maailmassa. Harmaata taloutta on tutkittu paljon, ja on jo tiedossa, että se on hyvin monipuolista ja uudistumiskykyistä. Myös sen syitä ja seurauksia tunnetaan laajasti. Ilmastonmuutoksen osalta tiedetään, että se tulee vaikuttamaan dramaattisesti ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja globaaliin talouteen. Vähäiselle huomiolle on kuitenkin jäänyt näiden ilmiöiden välinen yhteys. Tutkimusta harmaan talouden vaikutuksesta ympäristöön on vähänlaisesti, vaikka tähän mennessä tehtyjen tutkimusten ristiriitaiset tulokset osoittavat, että sille on tarvetta.

OECD:n (2017) mukaan harmaata taloutta raportoidaan usein sellaisilla aloilla, jotka EU28-maissa kuuluvat saastuttavimpien alojen joukkoon (EEA, 2013: 26). Myös kehittyvissä maissa harmaa talous on keskittynyt saastuttavaan toimintaan, minkä lisäksi alihankinta pahentaa ongelmaa (Baksi & Bosi, 2010: 2; Chaudhuri & Mukhopadhyay, 2006). Kehittyvissä maissa harmaa talous ja korruptio ovat huomattavasti yleisempiä kuin kehittyneissä maissa (Medina & Schneider, 2018; Transparency International, 2019, 29. helmikuuta). Samaan aikaan kehittyvien maiden kasvihuonekaasupäästöt ovat kolminkertaistuneet vuoden 1990 tasosta, kun kehittyneissä maissa päästöt ovat vähentyneet (Tilastokeskus, 2019: 59 – 60).

Tässä pro gradu -tutkielmassa on tutkittu 119 maan osalta informaalin sektorin koon vaikutusta hiilidioksidipäästöjen määrään vuosina 1999 – 2007. Otos sisältää eri kehitysvaiheiden talouksia kaikkialta maailmasta. Lisäksi on tutkittu korruption ja instituutioiden laadun vaikutusta. Tulosten luotettavuutta on testattu osaotosanalyysien sekä vaihtoehdoisen selitettävän muuttujan avulla. Tulosten perusteella informaalin sektorin koon kasvassa hiilidioksidipäästöt vähenevät, mikä voi johtua skaalaefektin dominoivasta vaikutuksesta otoksessa (Elgin & Ötzunali, 2014) tai raportointipuutteista (Goel ja muut, 2013). Korruption vaikutus sekä harmaan talouden ja korruption yhteisvaikutus jäävät epäselviksi. Tutkittaessa instituutioiden laatua näyttää sen sijaan selvältä, että sen vaikutus

sekä ympäristöön että harmaan talouden torjuntaan on edullinen. Sekä teorian että empirian tasolla laadukkaat instituutiot liittyvät vähäisempään kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Laadukkaiden instituutioiden tiedetään myös heikentävän informaalin sektorin toimintaedellytyksiä. Instituutioiden vahvistamisella siellä missä ne ovat heikkoja voisi siis olla moniakin hyviä vaikutuksia.

Työkaluja sekä ilmastonmuutoksen että harmaan talouden torjuntaan on monia, ja niitä on käytetty vaihtelevasti. Selvittämisen arvoiseksi nousee erityisesti vihreä verouudistus. Vihreällä verouudistuksella viitataan sellaiseen verojärjestelmän uudistamiseen, jossa ympäristölle vahingollista toimintaa verotetaan kireämmin ja vastaavasti verotusta kevennetään joltain muulta osin. Kirjallisuuden perusteella tehokkain tapa tulon kierrättämiseen takaisin yhteiskuntaan on ansiotuloverotuksen keventäminen (Timilsinas, 2018). Tällöin double dividend -hypoteesi, eli taloudellisen hyvinvoinnin lisääntyminen päästövähennysten saavuttamisen ohella, voi toteutua. Lisäksi harmaa talous voi vähentyä työn verotuksen epäsuhtaan lieventyessä virallisen ja epävirallisen sektorin välillä. Sitran (2019) tekemän selvityksen perusteella tällainen uudistus olisi mahdollista toteuttaa Suomessa siten, että double dividend -hypoteesi toteutuu.

Taistelussa sekä harmaata taloutta että ilmastonmuutosta vastaan tärkeää on oikeiden työkalujen valitseminen ja tavoitteisiin sitoutuminen. Jotta voimme valita oikeat työkalut, täytyy meidän tuntea perusteellisemmin ne ilmiöt, joita vastaan taistelemme. Muutoin vaarana on väärän sääntelyn kohteen valitseminen ja päällekkäiset, kustannustehottomat toimet (Itkonen, 2019). Niinpä harmaan talouden ympäristövaikutuksista ja korruption roolista tarvitaan lisää tutkimusta. Tutkimus olisi hyvä ulottaa muihinkin ympäristöä koskettaviin ilmiöihin, kuten maaperän pilaantumiseen, jotta saataisiin parempi kokonaiskuva. Myös päästöjen mittaustapojen arvioiminen ja kehittäminen ovat selvittämisen arvoisia toimia.

Lähteet

- Andersen, M., S. (2010). Europe's experience with carbon-energy taxation. *Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society* 3(2). Noudettu 2020-03-25 osoitteesta URL: <https://journals.openedition.org/sapiens/1072>
- Baltagi, B., H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. 4. painos. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Baksi, S. & Bosi, P. (2010). Environmental Regulation in the Presence of an Informal Sector. *Department of Economics Working Paper* No. 2010-03. The University of Winnipeg. Noudettu 2020-01-12 osoitteesta URL: <https://ideas.repec.org/p/win/winwop/2010-03.html>.
- Bansal, R. & Ochoa, M. (2011). Temperature, Aggregate Risk, and Expected Returns. *NBER Working Paper Series* No. 17575. Cambridge MA: National Bureau of Economic Research. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: <https://www.nber.org/papers/w17575>.
- Bernauera, T. & Koubi, V. (2008). Effects of political institutions on air quality. *Ecological Economics* No. 68, 1355 – 1365. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.003>
- Blackman, A. & Bannister, G. J. (1998). Community Pressure and Clean Technology in the Informal Sector: An Econometric Analysis of the Adoption of Propane by Traditional Mexican Brickmakers. *Journal of Environmental Economics And Management* No. 35, 1 – 21. <https://doi.org/10.1006/jeem.1998.1019>
- Biswas, A. K., Farzanegan, M. R. & Thum, M. (2011). Pollution, shadow economy and corruption: Theory and evidence. *Ecological Economics* No. 75, 114 – 125. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.007>
- Canh, N., P., Thanh, S., D., Schinckus, C., Bensemann, J. & Thanh, L., T. (2019). Global Emissions: A New Contribution from the Shadow Economy. *International Journal of Energy Economics and Policy* 9(3), 320 – 337. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.7244>
- Chaudhuri, S. & Mukopadhyay, U. (2006). Pollution and Informal Sector: A Theoretical Analysis. *Journal of Economic Integration* 21(2), 363 – 378. <https://doi.org/10.11130/jei.2006.21.2.363>

- Dell, M., Jones, B., F. & Olken, B., A. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *American Economic Journal* 4(3), 66 – 95. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: https://scholar.harvard.edu/files/dell/files/aej_temperature.pdf.
- EEA. (2013). Every breath we take. Improving air quality in Europe. *Signals 2013*. Kööpenhamina: EEA. Noudettu 2020-01-11 osoitteesta URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2013>.
- Elgin, C. & Ötzunali, O. (2014). Pollution and informal economy. *Economic Systems* 38(3), 333 – 349. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2013.11.002>. Vaatii käyttöoikeuden.
- Engel, K., H. & Saleska, S. (2005). Subglobal Regulation of the Global Commons: The Case of Climate Change. *Ecology Law Quarterly* vol 32, 183 – 233. Noudettu 2020-03-08 osoitteesta URL: https://www.researchgate.net/profile/Kirsten_Engel3/publication/228175819_Subglobal_Regulation_of_the_Global_Commons_The_Case_of_Climate_Change/links/55c0dea208ae9289a09c9b57/Subglobal-Regulation-of-the-Global-Commons-The-Case-of-Climate-Change.pdf
- European Commission. (2020). *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL -establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulation (EU) 2018/1999 (European Climate Law)*. Bryssel: Euroopan komissio. Noudettu 2020-03-28 osoitteesta URL: <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12108-Climate-Law>
- Euroopan parlamentti. (2018, 18. lokakuuta). *EU:n päästökauppajärjestelmä ja sen uudistaminen*. Noudettu 2020-02-20 osoitteesta URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20170213STO62208/eu-n-paastokauppajarjestelma>.
- Eurostat. (2019). Greenhouse gas emission statistics - emission inventories. Noudettu 2020-01-06 osoitteesta URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1180.pdf>.
- Feng, S., Krueger, A., B. & Oppenheimer, M. (2010). Linkages among climate change, crop yields and Mexico–US cross-border migration. *Proceedings of the National*

- Academy of Sciences* 107(32), 14257-14262. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta
URL: <https://www.pnas.org/content/pnas/early/2010/07/16/1002632107.full.pdf>.
- Goel, R., K., Herrala, R. & Mazhar, U. (2013). Institutional quality and environmental pollution: MENA countries versus the rest of the world. *Economic Systems* 37 (2013), 508 – 521. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2013.04.002>. Vaatii käyttöoikeuden.
- Goulder, L.H. (2013). Climate change policy's interactions with the tax system. *Energy Economics* 40(2013), 3 – 11. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.017>. Vaatii käyttöoikeuden.
- Graff Zivin, J. & Neidell, M. (2014). Temperature and The Allocation of Time: Implications for Climate Change. *Journal of Labour Economics* 32(1). Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.648.7975&rep=rep1&type=pdf>.
- Guiteras, R. (2009). The Impact of Climate Change on Indian Agriculture. University of Maryland. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: http://econdse.org/wp-content/uploads/2014/04/guiteras_climate_change_indian_agriculture_sep_2009.pdf.
- Harmaa talous & talousrikollisuus. (2018, 21. toukokuuta a). Pimeän työvoiman käyttäjä salaa työn välttääkseen työnantajavelvoitteet. Noudettu 2019-10-27 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/harmaa-talous-rikollisuus/ilmi%C3%B6t/pime%C3%A4ty%C3%B6voima/>.
- Harmaa talous & talousrikollisuus. (2018, 21. toukokuuta b). Ilmiöt. Noudettu 2019-11-20 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/harmaa-talous-rikollisuus/ilmi%C3%B6t/>.
- Harmaa talous & talousrikollisuus. (2018, 21. toukokuuta c). Virtuaalivaluutat ovat vahvistaneet asemansa vaihdannan välineinä. Noudettu 2019-11-21 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/harmaa-talous-rikollisuus/ilmi%C3%B6t/virtuaalivaluutat/>.
- Harmaa talous & talousrikollisuus. (2019, 22. tammikuuta). Työnteon uudet muodot rikovat työsuhteen ja yrittäjyyden rajoja. Noudettu 2019-11-21 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/harmaa-talous-rikollisuus/ilmi%C3%B6t/ty%C3%B6nteon-uudet-muodot/>.

- Hosseini, H. M. & Kaneko, S. (2012). Can environmental quality spread through institutions? *Energy Policy* vol. 56, 312 – 321. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.067>
- Hsiang, S., M. (2010). Temperatures and cyclones strongly associated with economic production in the Caribbean and Central America. *Proceedings of The National Academy of Sciences* 107(35), 15367 – 153672. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: https://www.researchgate.net/publication/45660010_Temperatures_and_cyclones_strongly_associated_with_economic_production_in_the_Caribbean_and_Central_America.
- Hsiang, S., M. & Jina, A. (2014). The Causal Effect Of Environmental Catastrophe on Long-Run Economic Growth: Evidence from 6 700 Cyclones. *NBER Working Paper Series* No. 20352. Cambridge MA: National Bureau of Economic Research. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: https://static1.squarespace.com/static/55667009e4b04bbb290cc837/t/58fda8878419c294e0470750/1493018765151/HSIANG_JINA_w20352.pdf.
- Itkonen, J. (2019). Välineet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Tehokkaan Tuotannon Tutkimussäätiö. Julkaisumonistamo Eteläranta Oy. Noudettu 2020-03-03 osoitteesta URL: <https://www.ilmastoraportti.fi/>
- Johnson S., Kaufmann, D. & Zoido-Lobaton, P. (1998). Regulatory Discretion and the Unofficial Economy. *The American Economic Review* 88(2), 387 – 392. Vaatii käyttöoikeuden. Noudettu 2019-10-22 osoitteesta <http://www.jstor.org/stable/116953>.
- Kahn, M., E., Mohaddes, K., Ng, R., N., C., Pesaran, M., H., Raissi, M. & Yang, J-C. (2019) LONG-TERM MACROECONOMIC EFFECTS OF CLIMATE CHANGE: A CROSS-COUNTRY ANALYSIS. *NBER Working Paper Series* No. 26167. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/201964/1/ce-sifo1_wp7738.pdf.
- Kaufmann, D., Kraay, A. & Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 5430. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1682130.

- Aineisto noudettu 2020-02-06 osoitteesta URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Type/TABLE/preview/on#>
- Kinda, S., R. (2011). Democratic Institutions and Environmental Quality: Effects and Transmission Channels. *Proceedings of the German Development Economics Conference* No. 46, Berlin: 2011. <http://hdl.handle.net/10419/48347>
- Markandya, A., González-Eguino, M. & Escapa, M. (2013). From shadow to green: Linking environmental fiscal reforms and the informal economy. *Energy Economics* 40/2013, 108 – 118. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.014>
- Medina, L. & Schneider, F. (2018). Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years? *IMF Working Paper Series* 18/17. Noudettu 2020-01-06 osoitteesta URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/01/25/Shadow-Economies-Around-the-World-What-Did-We-Learn-Over-the-Last-20-Years-45583>
- Maailmanpankki. (2019). World Development Indicators. Noudettu 2020-02-06 osoitteesta URL: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators>
- Mirhosseini, S., S., Mahmoudi, N. & Valokolaie, S., N., P. (2016). Investigating the Relationship between Green Tax Reforms and Shadow Economy Using a CGE Model – A Case Study in Iran. *Iranian Economic Review* 21(1), 153 – 167. Noudettu 2020-03-26 osoitteesta URL: https://ier.ut.ac.ir/article_60868_ea1f227be7379822b9ded359dbdcefa2.pdf
- Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, J.G.J. & Vignati, E. (2018). Fossil CO2 emissions of all world countries - 2018 Report, EUR 29433 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi:10.2760/30158, JRC113738>.
- Laki virtuaalivaluutan tarjoajista* (572/2019). Noudettu 2019-11-21 Edita Publishing Oy:n osoitteesta URL: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190572>.
- OECD. (2017). *Shining Light on the Shadow Economy: Opportunities and Threats*. Noudettu 2019-10-21 osoitteesta URL: <https://www.oecd.org/tax/crime/shining-light-on-the-shadow-economy-opportunities-and-threats.htm>

- Parry, I. (2019). Putting a Price on Pollution. *Finance & Development* 56(4). Noudettu 2020-02-20 osoitteesta URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2019/12/the-case-for-carbon-taxation-and-putting-a-price-on-pollution-parry.htm>.
- Pohjola, M. (2014). *Taloustieteen oppikirja*. 11. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Russell, B. (2010). Revenue Administration: Managing the Shadow Economy. *Technical Notes and Manuals* 10/14. International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department. Noudettu 2020-03-27 osoitteesta URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2010/tnm1014.pdf>
- Schlenker, W. & Lobell, D., B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters* vol. 5. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014010>.
- Schneider, F. (2010). The Influence of Public Institutions on the Shadow Economy: An Empirical Investigation for OECD Countries. *Review of Law & Economics* 6:3, 441 – 468. Noudettu 2020-01-22 osoitteesta URL: https://www.researchgate.net/publication/227379132_The_Influence_of_Public_Institutions_on_the_Shadow_Economy_An_Empirical_Investigation_for_OECD_Countries
- Schneider, F., Buehn, A. & Montenegro, C. E. (2010). New Estimates for the Shadow Economies all over the World. *International Economic Journal* 24(4), 443 – 462. <https://doi.org/10.1080/10168737.2010.525974>
- Schneider, F., Buehn, A. & Montenegro, C.E. (2011). Shadow economies all over the world: new estimates for 162 countries from 1999 to 2007. Teoksessa Schneider (Toim.) *Handbook on the Shadow Economy* (s. 9 – 78). Cheltenham, Northampton: Edward Elgar.
- Schneider, F. & Enste, D.H. (2000). Shadow Economies: Size, Causes and Consequences. *Journal of Economic Literature* 38(1), 77 – 114. <https://doi.org/10.1257/jel.38.1.77>.

- Scheinder, F. & Enste, D.H. (2002). Hiding in the Shadows: The Growth of the Underground Economy. *The Economic Issues Series* 30. Washington DC: International Monetary Fund.
- Schneider, F. & Enste, D.H. (2013). *The Shadow Economy. An International Survey*. (2. painos). New York: Cambridge University Press. Vaatii käyttöoikeuden.
- Schneider, F., Raczkowski, K. & Mróz, B. (2015). Shadow economy and tax evasion in the EU. *Journal of Money Laundering Control* 18(1), 34 – 51. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1108/JMLC-09-2014-0027>.
- Schneider, F. & Williams, C., C. (2013). *The Shadow Economy*. London: Institute of Economic Affairs. Noudettu 2020-03-27 osoitteesta URL:https://www.researchgate.net/publication/237047384_The_Shadow_Economy
- Schubert, C. (2016). Green nudges: Do they work? Are they ethical? *MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics*, No. 09-2016. <http://hdl.handle.net/10419/129284>
- Seppänen, O., Fisk, W., J. & Faulkner, D. (2003). Cost benefit analysis of the night-time ventilative cooling in office building. Lawrence Berkeley National Laboratory. Noudettu 2019-12-20 osoitteesta URL: <https://escholarship.org/uc/item/3j82f642>.
- Sitra. (2019). *Technical Report: How to implement a larger environmental tax reform in Finland? Potential instruments and impacts*. Helsinki: Sitra. Noudettu 2020-03-26 osoitteesta URL: <https://www.sitra.fi/en/publications/technical-report-implement-larger-environmental-tax-reform-finland/>
- Spilker, G. (2012). Globalization, Political Institutions and the Environment in Developing Countries. Routledge : 2012. Vaatii käyttöoikeuden.
- Taylor, M., S. (2004). Unbundling The Pollution Haven Hypothesis. *Advances in Economic Analysis & Policy* 4(2). Noudettu 2020-01-22 osoitteesta URL: <https://static1.squarespace.com/static/595683df197aea34b397b2fd/t/59864004a5790a7d30cd3fce/1501970437409/Taylor+-+Unbundling+the+Pollution+Haven+Hypothesis.pdf>

- Thackray, M., Hutton, E. & Kapoor, K. (2015). *FINLAND: TECHNICAL ASSISTANCE REPORT—REVENUE ADMINISTRATION GAP ANALYSIS PROGRAM—THE VALUE-ADDED TAX GA*. IMF Country Report 16(60). Washington DC: International Monetary Fund. Noudettu 2019-10-28 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/globalassets/harmaa-talous-ja-talousrikollisuus/imf-finland.pdf>.
- Thießen, U. (2010). The shadow economy in international comparison: Options for economic policy derived from an OECD panel analysis. *DIW Discussion Papers* 1031 Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). <http://hdl.handle.net/10419/49438>.
- Tilastokeskus. (2019). *SUOMEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT 1990–2018*. Helsinki: Tilastokeskus. Noudettu 2020-01-07 osoitteesta URL: https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/yymp_kahup_1990-2018_2019_19740_net_p2.pdf.
- Timilsinas, G., R. (2018). Where Is the Carbon Tax after Thirty Years of Research? *World Bank Policy Research Working Paper 8493*. World Bank Group Research Support Team. Noudettu 2020-03-25 osoitteesta URL: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/209041530236682559/pdf/WPS8493.pdf>
- Transparency International. (2018). Permissions > Corruption Perceptions Index 1995 – 2011. Noudettu 2020-02-09 osoitteesta URL: <https://www.transparency.org/permissions>
- Transparency International. (2019, 29. helmikuuta). *How corruption weakens democracy*. Noudettu 2020-01-15 osoitteesta URL: https://www.transparency.org/news/feature/cpi_2018_global_analysis.
- Tynkkynen, O. (2020, 4. maaliskuuta). Euroopan ilmastolaki kartoittaa polkua ilmasto-neutraaliuteen. *Sitra*. Noudettu 2020-03-27 osoitteesta URL: <https://www.sitra.fi/artikkelit/euroopan-ilmastolaki-kartoittaa-polkua-ilmasto-neutraaliuteen/>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2017). *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Noudettu 2020-01-06 osoitteesta URL:

- http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEM-jul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- UNDP. (2020). *Maiden jaottelu*. Noudettu 2020-03-11 osoitteesta URL: https://www.fi.undp.org/content/finland/fi_fi/home/gloaalikasvatus/kansainvaelisyys-koulussa/maiden-jaottelu.html
- UNFCC. (2020). *The Paris Agreement*. Noudettu 2020-02-28 osoitteesta URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- UNFCC. (2020, 1. huhtikuuta). MESSAGE TO PARTIES, OBSERVER STATES AND OBSERVER ORGANIZATIONS - Information regarding upcoming United Nations Climate Change Conferences (SB 52 and COP 26). Noudettu 2020-04-03 osoitteesta URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/message_to_parties_and_observers_information_regarding_sbs52_and_cop26_0.pdf
- U.S. Department of State. (2019, 4. marraskuuta). On the U.S. Withdrawal from the Paris Agreement. Noudettu 2020-02-28 osoitteesta URL: <https://www.state.gov/on-the-u-s-withdrawal-from-the-paris-agreement/>
- Valtioneuvosto. (2018). *Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 2. osa. Ratkaisuja työn murroksessa*. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Noudettu 2019-11-21 osoitteesta URL: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/VNS_5%2B2018.pdf.
- Valtioneuvosto. (2019). *Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. OSALLISTAVA JA OSAAVA SUOMI – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta*. Valtioneuvoston julkaisu 2019:31. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>
- Valtiovarainministeriö. (2014). *Verohallinnon strategia-asiakirja 2012 – 2015*. Noudettu 2019-10-27 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/contentassets/f54727fee0594df782755b68477fba92/verohallinto-tulostavoitteet-vuodelle-2014.pdf>.

- Verohallinto. (2013). *Aikapankit Suomessa*. Noudettu 2019-11-20 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/contentassets/a7f35eeac5a74429aa2b57ede5e0a421/aikapankit-suomessa.pdf>.
- Verohallinto. (2018, 30. huhtikuuta). *Veronumero ja rakennusalan julkinen veronumerorekisteri*. Noudettu 2020-03-27 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48791/veronumero-ja-rakennusalan-julkinen-veronumerorekisteri/>
- Verohallinto. (2018, 5.heinäkuuta) *Talkoo-, naapuriapu- ja vaihtotyön verotus*. Noudettu 2019-11-20 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48423/talkoo--naapuriapu--ja-vaihtoty%C3%B6n-verotus/>
- Verohallinto. (2019, 30. joulukuuta). *Kotitalousvähennys verotuksessa*. Noudettu 2020-03-27 osoitteesta URL: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/47873/kotitalousv%C3%A4hennys-verotuksessa/>
- Verovajeen arviointimenetelmien kehittäminen -työryhmä. (2014, 21. maaliskuuta). *Työryhmän loppuraportti*. Noudettu 2019-10-27 osoitteesta URL: https://www.vero.fi/contentassets/7c4eea34ab7f4b2398d7c583f37bb8e6/loppuraportti_verovajeen_arviointimenetelmien_kehittaminen.pdf.
- Welsch, H. (2003). Corruption, Growth, and the Environment: A CrossCountry Analysis. *DIW Discussion Papers* No. 357. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). <http://hdl.handle.net/10419/18117>
- WHO. (2018, 1. helmikuuta). *Climate change and health: Key facts*. Noudettu 2019-12-16 osoitteesta URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.
- Woolridge, J., M. (2018). *Introductory econometrics: A modern approach*. 7.painos. Boston, MA: Cengage.
- Yamazaki, A. (2017). Jobs and Climate Policy: Evidence from British Columbia's Revenue-Neutral Carbon Tax. *Journal of Environmental Economics and Management* vol. 38, 197 – 216. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.03.003>

Yle. (2018) Maatalous voi olla kohta pahempi saastuttaja kuin koko energia-ala – Selvitys: Ilmastomuutoksen torjunta laskee energian tuotannon päästöjä rajusti. Noudettu 2020-01-07 osoitteesta URL: <https://yle.fi/uutiset/3-10539192>.

Ympäristöministeriö. (2019, 14.helmikuuta). *Pariisin ilmastopimus*. Noudettu 2020-01-06 osoitteesta URL: https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastomuutoksen_hillitseminen/Kansainvaliset_ilmastoneuvottelut/Pariisin_ilmastopimus.

Liitteet

Liite 1. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallien vertailua.

Regressiomallin (2) kertoimet.

	Random effects logem	Fixed effects logem
logse	-0.047 (-0.25)	-1.791** (-3.13)
cor	0.067 (0.70)	-0.171 (-1.48)
c.logse#c.cor	-0.019 (-0.67)	0.052 (1.55)
logenerguse	0.931*** (10.92)	0.679*** (4.91)
logtrdopen	0.063 (1.01)	-0.097 (-1.05)
loggdip	0.074 (1.53)	-0.083 (-1.07)
logpopdens	0.0003 (0.01)	-0.299 (-0.88)
logworkagepop	1.781** (3.14)	0.212 (0.24)
instq	-0.002 (-1.70)	-0.001 (-1.32)
democ	0.0003 (0.20)	-0.002 (-1.08)
_cons	-13.72*** (-6.50)	3.706 (0.97)
N	172	172

Liite 2. Hausmanin testin tulos, 1. regressiomalli.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed_effes	(B) random_effes		
logse	-.270632	-.3083865	.0377545	.1228975
cor	-.0104581	-.018603	.0081449	.
logenerguse	.7821335	.9149811	-.1328475	.0174767
logtrdopen	.0476006	.0311744	.0164262	.0078562
loggdg	-.0103303	-.0290718	.0187415	.0088384
logpopdens	.1184224	.0053821	.1130403	.0724991
logworkage~p	.1472204	.7321697	-.5849493	.0813713

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = 100.99
Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Liite 3. Hausmanin testin tulos, 2. regressiomalli.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed_effes~2	(B) random_effes~2		
logse	-1.790699	-.0471882	-1.743511	.5402669
cor	-.1713243	.0667551	-.2380794	.0662632
c.logse#				
c.cor	.0521584	-.0187914	.0709498	.0184482
logenerguse	.6787877	.9312223	-.2524345	.1087725
logtrdopen	-.0969842	.0627722	-.1597564	.0682237
loggdg	-.0827767	.0735933	-.15637	.060343
logpopdens	-.2989255	.0002901	-.2992156	.335926
logworkage~p	.21154	1.781468	-1.569928	.6674756
instq	-.0014938	-.0018826	.0003887	.0002489
democ	-.0016874	.0002758	-.0019632	.00072

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(10) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 45.78
Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Liite 4. Tulostaulukko osa 1, kehittyneet maat.

Selitettyvä muuttuja *logem*, ajanjakso 1999 – 2007.

	S1.	S2.	S3.	S4.	S5.	S6.	S7.
	logem	logem	logem	logem	logem	logem	logem
logse	-0.032 (-0.34)	-0.351 (-1.62)	-0.381* (-2.29)	-0.359* (-2.24)	-0.421*** (-3.39)	-0.469* (-2.12)	-0.348* (-2.04)
logenerguse	0.824*** (17.75)		0.758*** (14.44)	0.782*** (15.62)	0.765*** (15.71)		0.835*** (16.59)
logworkagepop	-0.246 (-0.85)		-0.629* (-2.02)	-0.436 (-1.47)	-0.604* (-1.99)	-0.805 (-1.94)	-0.588 (-1.84)
logtrdopen		-0.102** (-2.62)	-0.120*** (-4.01)	-0.127*** (-4.41)	-0.121*** (-4.10)	-0.099* (-2.48)	-0.097** (-3.23)
loggdp		0.080*** (4.81)	0.005 (0.36)	0.005 (0.40)		0.080*** (4.60)	-0.008 (-0.61)
logpopdens		-0.684*** (-5.40)	-0.327** (-3.18)	-0.264** (-2.74)	-0.316** (-3.22)	-0.782*** (-6.02)	
cor			-0.001 (-0.19)		-0.002 (-0.25)	0.006 (0.62)	-0.002 (-0.35)
_cons	-3.471* (-2.45)	5.790*** (5.55)	1.560 (0.93)	0.266 (0.17)	1.522 (0.91)	9.883*** (4.70)	-0.689 (-0.43)
<i>N</i>	323	321	312	321	312	312	314
<i>R</i> ²	0.61	0.31	0.62	0.63	0.62	0.33	0.62

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 5. Tulostaulukko osa 2, kehittyneet maat.

Selitettävä muuttuja *logem*, ajanjakso 2002 – 2007.

	S8. logem	S9. logem	S10. logem	S11. logem	S12. logem	S13. logem	S14. logem
logse	-0.958 (-1.25)	-0.539 (-0.81)	-1.044 (-1.60)	-1.450 (-1.59)	-0.866 (-1.14)	-1.350 (-1.47)	-1.344 (-1.48)
cor	-0.335 (-1.92)		-0.333 (-1.95)	-0.287 (-1.36)	-0.365* (-2.13)	-0.292 (-1.51)	-0.347 (-1.69)
c.logse#c.cor	0.105 (1.88)		0.104 (1.91)	0.087 (1.29)	0.114* (2.08)	0.089 (1.41)	0.105 (1.59)
logenerguse	0.645** (3.55)	0.716*** (4.44)	0.659*** (3.96)		0.686*** (3.90)		
logtrdopen	0.027 (0.18)	-0.00009 (-0.00)	0.012 (0.08)	0.286 (1.72)	-0.069 (-0.59)	0.150 (1.23)	0.126 (0.99)
loggdgdp	0.021 (0.23)	0.017 (0.18)		0.140 (1.31)	0.007 (0.07)	0.149 (1.49)	0.124 (1.16)
logpopdens	0.617 (0.94)	0.613 (1.00)	0.593 (0.93)	1.183 (1.53)			
logworkagepop	-2.033 (-1.44)	-2.236 (-1.66)	-1.912 (-1.50)	-3.132 (-1.89)	-1.426 (-1.14)	-2.097 (-1.38)	-2.059 (-1.37)
instq	0.0006 (0.24)	-0.002 (-0.74)	0.0008 (0.29)	0.003 (1.03)	-0.0003 (-0.10)		0.002 (0.59)
democ	0.0005 (0.14)	-0.001 (-0.39)	0.0006 (0.16)	0.0003 (0.06)	0.00007 (0.02)	-0.0007 (-0.16)	
_cons	5.253 (0.89)	4.774 (0.84)	5.243 (0.90)	11.84 (1.74)	5.342 (0.90)	12.99 (1.90)	12.96 (1.91)
<i>N</i>	68	72	68	68	68	68	68
<i>R</i> ²	0.63	0.59	0.63	0.44	0.62	0.38	0.39

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 6. Tulostaulukko osa 3, kehittyneet maat.

Selitetty muuttuja *logco2*, ajanjakso 1999 – 2007.

	S1.	S2.	S3.	S4.	S5.	S6.	S7.
	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2
logse	0.096 (1.05)	-0.293 (-1.35)	-0.253 (-1.56)	-0.264 (-1.68)	-0.270* (-2.22)	-0.343 (-1.55)	-0.209 (-1.22)
logenerguse	0.857*** (18.73)		0.775*** (15.13)	0.805*** (16.46)	0.778*** (16.36)		0.876*** (17.42)
logworkagepop	0.098 (0.34)		-0.157 (-0.51)	0.064 (0.22)	-0.146 (-0.49)	-0.336 (-0.81)	-0.085 (-0.27)
logtrdopen		-0.092* (-2.36)	-0.098*** (-3.37)	-0.11*** (-3.89)	-0.099*** (-3.43)	-0.077 (-1.93)	-0.068* (-2.26)
loggdgdp		0.081*** (4.84)	0.002 (0.15)	-0.001 (-0.08)		0.078*** (4.54)	-0.017 (-1.27)
logpopdens		-0.833*** (-6.58)	-0.484*** (-4.82)	-0.408*** (-4.33)	-0.479*** (-5.01)	-0.949*** (-7.32)	
cor			-0.0005 (-0.07)		-0.0006 (-0.09)	0.007 (0.73)	-0.003 (-0.47)
_cons	-5.633*** (-4.03)	6.139*** (5.88)	-0.420 (-0.26)	-1.774 (-1.16)	-0.435 (-0.27)	8.091*** (3.86)	-3.653* (-2.29)
<i>N</i>	323	321	312	321	312	312	314
<i>R</i> ²	0.63	0.31	0.64	0.65	0.64	0.33	0.62

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 7. Tulostaulukko osa 4, kehittyneet maat.

Selitettävä muuttuja *logco2*, ajanjakso 2002 – 2007.

	S8. logco2	S9. logco2	S10. logco2	S11. logco2	S12. logco2	S13. logco2	S14. logco2
logse	-0.455 (-0.62)	-0.294 (-0.46)	-0.0464 (-0.07)	-1.256 (-1.12)	-0.509 (-0.71)	-1.295 (-1.11)	-1.261 (-1.17)
cor	-0.395* (-2.37)		-0.405* (-2.42)	-0.316 (-1.22)	-0.378* (-2.34)	-0.144 (-0.59)	-0.364 (-1.49)
c.logse#c.cor	0.126* (2.36)		0.129* (2.41)	0.096 (1.16)	0.121* (2.33)	0.046 (0.58)	0.111 (1.42)
logenerguse	1.050*** (6.06)	1.046*** (6.72)	0.981*** (6.02)		1.026*** (6.19)		
logtrdopen	-0.204 (-1.38)	-0.199 (-1.49)	-0.126 (-0.96)	0.217 (1.06)	-0.149 (-1.36)	0.246 (1.60)	0.148 (0.98)
loggdgdp	-0.102 (-1.13)	-0.117 (-1.30)		0.092 (0.70)	-0.093 (-1.06)	0.180 (1.43)	0.080 (0.63)
logpopdens	-0.357 (-0.57)	-0.137 (-0.23)	-0.240 (-0.39)	0.565 (0.59)			
logworkagepop	0.999 (0.74)	0.557 (0.43)	0.426 (0.34)	-0.791 (-0.39)	0.648 (0.55)	-0.507 (-0.27)	-0.346 (-0.19)
instq	0.004 (1.42)	0.002 (0.71)	0.003 (1.21)	0.008 (2.04)	0.004 (1.75)		0.007 (2.01)
democ	-0.002 (-0.48)	-0.003 (-0.90)	-0.002 (-0.55)	-0.002 (-0.38)	-0.001 (-0.41)	-0.002 (-0.46)	
_cons	-6.229 (-1.10)	-5.280 (-0.96)	-6.182 (-1.09)	4.497 (0.54)	-6.280 (-1.13)	5.466 (0.63)	5.299 (0.66)
<i>N</i>	68	72	68	68	68	68	68
<i>R</i> ²	0.79	0.75	0.78	0.47	0.79	0.38	0.45

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 8. Tulostaulukko osa 1, kehittyvät maat.

Selitetty muuttuja *logem*, ajanjakso 1999 – 2007.

	S1.	S2.	S3.	S4.	S5.	S6.	S7.
	logem	logem	logem	logem	logem	logem	logem
logse	-0.798*** (-5.88)	-0.846*** (-3.81)	-0.257 (-1.17)	-1.006*** (-5.20)	-0.396* (-2.59)	-0.368 (-1.35)	-0.315 (-1.52)
logenerguse	0.597*** (14.32)		0.754*** (16.16)	0.579*** (12.99)	0.763*** (16.78)		0.746*** (16.41)
logworkagepop	-0.030 (-0.13)		-0.163 (-0.49)	0.285 (1.05)	-0.070 (-0.22)	1.086** (2.71)	-0.088 (-0.28)
logtrdopen		0.163*** (5.67)	0.106*** (3.45)	0.073** (2.81)	0.094*** (3.42)	0.218*** (5.92)	0.108*** (3.54)
loggdgdp		0.113*** (4.91)	0.021 (0.88)	-0.018 (-0.82)		0.106*** (3.72)	0.019 (0.81)
logpopdens		-0.378*** (-3.93)	0.076 (0.71)	-0.271** (-2.92)	0.067 (0.63)	-0.306* (-2.37)	
cor			-0.015 (-1.55)		-0.016 (-1.60)	-0.013 (-1.12)	-0.015 (-1.56)
_cons	-0.627 (-0.49)	3.448** (3.15)	-3.855* (-2.40)	-0.160 (-0.12)	-3.558* (-2.26)	-3.060 (-1.55)	-3.597* (-2.30)
<i>N</i>	721	717	591	716	591	591	591
<i>R</i> ²	0.41	0.26	0.57	0.46	0.57	0.34	0.57

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 9. Tulostaulukko osa 2, kehittyvät maat.

Selitetty muuttuja *logem*, ajanjakso 2002 – 2007.

	S8. logem	S9. logem	S10. logem	S11. logem	S12. logem	S13. logem	S14. logem
logse	-1.785 (-1.79)	0.099 (0.15)	-1.498 (-1.94)	-2.080 (-1.86)	-1.620 (-1.63)	-1.889 (-1.70)	-1.384 (-1.25)
cor	-0.102 (-0.37)		-0.102 (-0.37)	-0.187 (-0.60)	-0.073 (-0.26)	-0.142 (-0.46)	-0.120 (-0.37)
c.logse#c.cor	0.033 (0.44)		0.032 (0.44)	0.056 (0.66)	0.025 (0.32)	0.044 (0.53)	0.036 (0.42)
logenerguse	0.733** (3.15)	0.685** (3.15)	0.722** (3.16)		0.760** (3.26)		
logtrdopen	-0.058 (-0.37)	0.088 (1.10)	0.001 (0.02)	-0.078 (-0.44)	-0.009 (-0.06)	-0.025 (-0.15)	0.002 (0.01)
loggdgdp	-0.061 (-0.46)	0.089 (1.29)		-0.021 (-0.15)	-0.043 (-0.32)	-0.012 (-0.09)	0.033 (0.22)
logpopdens	-0.571 (-1.22)	0.042 (0.10)	-0.546 (-1.19)	-0.712 (-1.36)			
logworkagepop	0.744 (0.57)	0.158 (0.16)	0.665 (0.52)	2.105 (1.53)	-0.215 (-0.21)	1.039 (0.97)	1.539 (1.44)
instq	-0.002 (-1.14)	0.000 (0.00)	-0.002 (-1.26)	-0.002 (-0.93)	-0.001 (-0.71)		-0.001 (-0.39)
democ	-0.001 (-0.60)	-0.002 (-0.94)	-0.001 (-0.58)	-0.003 (-1.42)	-0.002 (-0.76)	-0.004 (-1.67)	
_cons	1.895 (0.30)	-6.308 (-1.37)	0.475 (0.09)	2.749 (0.39)	2.380 (0.38)	3.188 (0.46)	-1.209 (-0.18)
<i>N</i>	102	163	102	102	102	102	102
<i>R</i> ²	0.48	0.23	0.48	0.33	0.46	0.29	0.24

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 10. Tulostaulukko osa 3, kehittyvät maat.

Selitetty muuttuja *logco2*, ajanjakso 1999 – 2007.

	S1.	S2.	S3.	S4.	S5.	S6.	S7.
	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2	logco2
logse	-1.047*** (-6.11)	-0.156 (-0.59)	0.513 (1.68)	-0.357 (-1.46)	-0.620** (-2.86)	0.405 (1.19)	0.196 (0.69)
logenerguse	0.662*** (12.56)		0.732*** (11.36)	0.583*** (10.34)	0.806*** (12.51)		0.692*** (10.94)
logworkagepop	-0.475 (-1.62)		-1.519** (-3.28)	-0.761* (-2.22)	-0.765 (-1.70)	-0.307 (-0.61)	-1.111* (-2.51)
logtrdopen		0.171*** (4.98)	0.134** (3.17)	0.101** (3.06)	0.036 (0.93)	0.243*** (5.26)	0.147** (3.45)
loggdgdp		0.208*** (7.59)	0.169*** (5.16)	0.102*** (3.62)		0.251*** (7.04)	0.160*** (4.89)
logpopdens		-0.243* (-2.11)	0.415** (2.80)	0.004 (0.03)	0.343* (2.26)	0.044 (0.27)	
cor			-0.018 (-1.37)		-0.022 (-1.58)	-0.017 (-1.11)	-0.019 (-1.38)
_cons	1.591 (0.99)	-0.340 (-0.26)	-3.477 (-1.57)	-0.357 (-0.21)	-1.059 (-0.48)	-2.705 (-1.09)	-2.071 (-0.95)
<i>N</i>	721	717	591	716	591	591	591
<i>R</i> ²	0.35	0.25	0.45	0.37	0.42	0.30	0.44

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 11. Tulostaulukko osa 4, kehittyvät maat.

Selitettävä muuttuja *logco2*, ajanjakso 2002 – 2007.

	S8. logco2	S9. logco2	S10. logco2	S11. logco2	S12. logco2	S13. logco2	S14. logco2
logse	-0.156 (-0.12)	0.176 (0.23)	-0.843 (-0.86)	-0.570 (-0.39)	-0.237 (-0.19)	-0.619 (-0.42)	0.249 (0.17)
cor	0.490 (1.39)		0.489 (1.39)	0.371 (0.91)	0.476 (1.37)	0.440 (1.06)	0.424 (1.01)
c.logse#c.cor	-0.129 (-1.36)		-0.128 (-1.35)	-0.097 (-0.89)	-0.125 (-1.34)	-0.110 (-0.98)	-0.114 (-1.01)
logenerguse	1.029** (3.49)	0.826** (3.20)	1.054** (3.60)		1.016** (3.50)		
logtrdopen	-0.049 (-0.24)	0.003 (0.03)	-0.191 (-1.66)	-0.076 (-0.33)	-0.072 (-0.38)	-0.134 (-0.59)	-0.052 (-0.23)
loggdp	0.146 (0.87)	0.133 (1.63)		0.201 (1.05)	0.137 (0.83)	0.098 (0.52)	0.248 (1.27)
logpopdens	0.278 (0.47)	-0.230 (-0.49)	0.219 (0.37)	0.079 (0.12)			
logworkagepop	-2.203 (-1.34)	-0.433 (-0.38)	-2.015 (-1.24)	-0.291 (-0.16)	-1.736 (-1.34)	0.330 (0.23)	0.806 (0.58)
instq	-0.004* (-2.16)	-0.002 (-1.16)	-0.004* (-2.95)	-0.004 (-1.78)	-0.005* (-2.60)		-0.004 (-1.92)
democ	-0.004 (-1.34)	-0.005 (-1.77)	-0.004 (-1.41)	-0.006* (-2.15)	-0.003 (-1.31)	-0.006* (-2.09)	
_cons	1.319 (0.17)	-3.869 (-0.71)	4.715 (0.69)	2.520 (0.28)	1.083 (0.14)	1.106 (0.12)	-5.281 (-0.61)
<i>N</i>	102	163	102	102	102	102	102
<i>R</i> ²	0.58	0.25	0.57	0.43	0.58	0.36	0.35

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Liite 12. Osaotosanalyysien maat

Kehittyneet maat

Australia
Austria
Belgium
Bulgaria
Canada
Croatia
Cyprus
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Iceland
Ireland
Italy
Japan
Latvia
Lithuania
Luxembourg
Malta
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Romania
Slovakia
Slovenia
Spain
Sweden
Switzerland
United Kingdom
United States

Kehittyvät maat

Albania
Algeria
Angola
Argentina
Armenia
Azerbaijan
Bahrain
Bangladesh
Belarus
Benin
Bolivia
Bosnia and Herzegovina
Botswana
Brazil
Cameroon
Chile
China
Colombia
Congo, Dem., Rep.
Congo, Rep.
Costa Rica
Côte d'Ivoire
Dominican Republic
Ecuador
Egypt
El Salvador
Eritrea
Gabon
Georgia
Ghana
Guatemala
Haiti
Honduras
India
Indonesia
Iran
Jamaica
Jordan
Kazakhstan
Kenya
Kuwait
Kyrgyzstan

Lebanon
Libya
Malaysia
Mauritius
Mexico
Moldova
Mongolia
Morocco
Mozambique
Myanmar/Burma
Namibia
Nepal
Nicaragua
Niger
Nigeria
Oman
Pakistan
Panama
Paraguay
Peru
Philippines
Qatar
Russia
Saudi Arabia
Senegal
Singapore
South Africa
Sri Lanka
Syria
Tanzania
Thailand
Tunisia
Turkey
Ukraine
Ukraine
United Arab Emirates
Venezuela
Vietnam
Vietnam
Zambia
Zimbabwe